

**MACROPROYECTO:
LUDICAS Y SIMULACIÓN DE PROBLEMAS
AMBIENTALES.**

Caso: Lúdicas sistémicas. Concepto: Cambio Climático

PROYECTO DE MAESTRÍA
Presentado como requisito para obtener el título de Magister en
Ciencias Ambientales con énfasis en Enseñanza de las Ciencias
Naturales

Por:
Carolina López Higuita

Director:
TITO MORALES PINZÓN

Programa Maestría en Ciencias Ambientales
Facultad de Ciencias Ambientales

Universidad Tecnológica de Pereira
2018

Resumen

La problemática del calentamiento global es una realidad presente especialmente en países tropicales como Colombia, que se ve afectada no sólo por los contaminantes emitidos por grandes ciudades e industrias, si no como uno de los países sumidero de dióxido de carbono del mundo; de allí que se vuelva indispensable que estas temáticas sean abordadas desde los diferentes estamentos de la sociedad y con preferencia desde la educación. GAUDIANO, et al. (2009)

En el campo Educativo desde algunos años se habla de la inclusión de la problemática ambiental en la formación integral de los estudiantes, sin embargo, desafortunadamente se ha limitado a procesos paralelos o de educación informal, reducidos en buena medida a la alfabetización científica. Pabón, J. D. (2003).

Considerando lo anterior, se diseñó y aplicó una unidad didáctica sobre cambio y variabilidad climática, para ser abordada en los grados octavos de la Institución Educativa Pedacito de Cielo del municipio de La Tebaida, Quindío; con el fin de fomentar la competencia de indagación de problemas ambientales a partir de las lúdicas y simulación, como herramientas que faciliten el conocimiento y la sensibilización frente a la problemática.

Para la realización de esta propuesta se tomó el modelo de Sanmartí 2000, en el diseño de una unidad didáctica y los planteamientos del Ministerio de Educación Nacional sobre competencias y específicamente la matriz de referencia sobre Indagación de 2016, complementada por las categorías de indagación propuestas por Pisa 2009.

Los principales resultados obtenidos; se hallan en el diseño de la unidad didáctica y el establecimiento de la complementariedad de las lúdicas y la simulación con el desarrollo de las clases, ya que, son herramientas ideales para el desarrollo de la indagación, por medio de la motivación y la promoción de la curiosidad, indispensables para el desarrollo de la competencia de la indagación.

Otro de los resultados importantes de esta investigación es la influencia de algunos factores externos en el desarrollo de la competencia de la indagación, como la influencia de los padres o acudientes (en especial la madre) y su formación, así como, la existencia de libros en casa más que otros factores como el computador o el internet.

Por último, se hacen algunas recomendaciones para la aplicación de la unidad didáctica, como el hecho de permitir a los estudiantes el diseño de sus propias experiencias de laboratorio, desde sus propias preguntas, lo que permitirá el desarrollo de una competencia mucho más profunda.

Summary

The global warming problematic is a reality which is presented especially in tropical countries as Colombia. It is affected not only for the pollution sent out by big cities and industries, but also as one of the countries that are sinks of carbon dioxide emissions. Thence, it becomes essential that these topics are addressed from the different stakeholders and most important from education.

In the educative field, the inclusion of the environmental problematic into the personal development of students has been discussed since some years ago. Unfortunately, it has been limited to parallel processes or informal education, reduced in a big measure to scientific literacy.

Taking into account what was discussed previously; a teaching unit about change and climatic variability was designed and applied to be used in eighth grade students from the school Pedacito de Cielo from Tebaida, Quindío. The purpose of this is to promote the competence of global warming problematic research from the ludic and simulation as tools that facilitates knowledge and awareness towards this problem.

To accomplish this proposal, Sanmarti model 2000 was taken into account into a teaching unit design and the ministry of education proposals about competences and specifically the original reference about investigation in 2016. And this was complemented by the investigation categories proposed by Pisa 2009.

The main results obtained are found in the design of a teaching unit and the arrangement of the ludic complementarity and the simulation with the development of the classes. Since, these are the tools for the development of investigation by means of motivation and the promotion of curiosity which are essential in the research competence development.

Other important results from this investigation are the influence of some external factors in the development of the research competence such as, their mother's influence and her development. Also, the existence of books at home, being these more important than other aspects as a computer or the internet.

Finally, some recommendations to apply the teaching unit are done. For instance, the facts of letting students design their own lab experiences from their own questions, what will enable the development of a deeper competence.

Dedicatoria

Ante todo, a Dios que me ha dado la fuerza y la paciencia para emprender procesos educativos de formación superior que propenden por mi mejoramiento personal y como docente, consecutivamente a mi familia, que con gran amor y fuerza me esperaron y me apoyaron, a pesar de haberlos dejado en muchas ocasiones por mis ocupaciones académicas, nunca obtuve de ellos el más mínimo reclamo, muchas gracias familia, sin su apoyo este logro no sería posible.

Agradecimientos

A Dios por la oportunidad de mejorar como persona, como ser social y como docente...

A mi familia, por el apoyo y confianza...

A toda la Institución Educativa Pedacito de Cielo por su disponibilidad y apoyo incondicional...

A la Maestría en Ciencias Ambientales por su grandiosa formación y apoyo...

A la Universidad Tecnológica de Pereira por la oportunidad de formación...

Al Ministerio de Educación Nacional por la oportunidad de formación...

A todos aquellos que de una u otra forma colaboraron en la obtención de este logro tan importante en mi vida....

MUCHAS GRACIAS

Hoja de Vida

Fecha de Nacimiento Antioquia Medellín, 18 de agosto de 1978
Pregrado Licenciada en Biología y Educación
Ambiental, Universidad del Quindío
Año de vinculación Secretaria de Educación del Departamento del
Quindío, Docente en Educación Básica
secundaria, Institución Educativa Pedacito de
Cielo La Tebaida Quindío (2005)

Tabla de Contenido

1.	GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	11
1.2	CONTEXTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	13
1.3	OBJETIVOS	15
1.3.1	OBJETIVO GENERAL	15
1.3.2	OBJETIVOS ES PECIFICOS	15
1.4	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	16
1.5	MARCO TEORICO	16
2	METODOLOGÍA Y MÉTODOS	22
2.1	Fase 0. Diagnóstico	22
2.2	Fase 1. Diseño de la unidad didáctica sobre cambio climático y variabilidad climática apoyada en lúdicas y simulación	24
2.3	Fase 2. Implementar la unidad didáctica en el grado octavo de la Institución Educativa	25
2.4	Fase 3. Proponer recomendaciones	25
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1	FASE 0. DIAGNÓSTICO	27
3.1.1	Caracterización socio- demográfica	27
3.1.2	Resultados de la aplicación del Test de Waldemar de Gregory	34
3.1.3	Resultado aplicación de pre test	37
3.2	FASE 1. DISEÑO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA APOYADA EN LÚDICAS Y SIMULACIONES	45
3.3	FASE 2. RESULTADO IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	46
3.3.1	Aplicación de la Unidad didáctica	46
3.3.2	Resultados en el Pos test	48
3.3.3	Resultados en el Pos test por categorías de análisis	51
3.3.4	IV. Resultados en el Pos test y factores socioculturales	59
3.4	FASE 3. RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	65
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
4.1	CONCLUSIONES DE LA INTERVENCIÓN	68
4.2	RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES	68
5	BIBLIOGRAFÍA	70
6	ANEXOS	73

6.1	ANEXO 1. INSTITUCION EDUCATIVA PEDACITO DE CIELO- TEST DE CARACTERIZACIÓN TEORIA TRICEREBRAL WALDEMAR DE GREOGORY – .	73
6.2	ANEXO 2. TEST ELABORADO CON PREGUNTAS ESTANDARIZADAS ...	75
6.3	ANEXO 3. REJILLA DE EVALUACION DEL PRETEST	79
6.4	ANEXO 4. ENCUESTA SOCIOCULTURAL	84
6.5	ANEXO 5. UNIDAD DIDACTICA CAMBIO CLIMATICO- VARIABILIDAD CLIMATICA INSTITUCION EDUCATIVA PEDACITO DE CIELO LA TEBAIDA QUINDIO.....	85
6.5.1	Actividad didáctica 1. Microecosistema.....	85
6.5.2	Actividad didáctica 2. Eras geológicas y el clima.....	86
6.5.3	Actividad didáctica 3. Dióxido de carbono	87
6.5.4	Actividad didáctica 4. Absorción y fijación de dióxido de carbono por el suelo	88
6.5.5	Actividad didáctica 5. Simposio sobre cambio climático global.....	89
6.5.6	Actividad didáctica 6. Maquetas sobre cambio climático	90
6.6	ANEXO 6. ENCUESTA SOCIOCULTURAL DILIGENCIADA	91
6.7	ANEXO 7. TEST DE WALDEMAR DE GREOGORY DILENCIADO	94
6.8	ANEXO 8. EVIDENCIA DEL PRETEST DILIGENCIADO.....	96
6.8.1	Ejemplo caso estudiante con dificultades socioeconómicas y de entorno familiar (E6).....	96
6.8.2	Ejemplo caso estudiante académicamente destacado (E25).....	100
6.8.3	Ejemplo caso estudiante promedio en condiciones propias del entorno (E23)	104
6.9	ANEXO 9. EVIDENCIA DEL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES	108
6.9.1	PRIMERA ACTIVIDAD MICROECOSISTEMA	108
6.9.2	SEGUNDA ACTIVIDAD CLIMA Y ERAS GEOLOGICAS	110
6.9.3	TERCERA ACTIVIDAD JUEGO BOLA DE NIEVE.....	114
6.9.4	INFORMES DE LABORATORIO	115
6.9.5	SIMULACION WORLD CLIMATE	118
6.9.6	OPINIONES Y SENTIRES DE LA ACTIVIDAD DE SIMULACION	119
6.9.7	MAQUETAS ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO ACTIVIDAD	123
6.10	ANEXO 10. EVIDENCIA DEL POSTEST DILIGENCIADO.....	124
6.10.1	Ejemplo caso estudiante con dificultades socioeconómicas y de entorno familiar (E6).....	124
6.10.2	Ejemplo caso estudiante destacado (E25)	128

6.10.3	Ejemplo caso estudiante promedio en condiciones propias del entorno	
(E23)	132	
7	ANEXO 11. EJEMPLO DE CONSENTIMIENTO PARA TOMA DE EVIDENCIA	
	FOTOGRAFICA	136

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados en las pruebas Saber 2016. (ICFES, interactivo 2016-2017)	13
Tabla 2. Categoría de indagación, categorías, definición e indicadores según Pissa 2006	233
Tabla 3. Nivel de valoración de los estudiantes de acuerdo al pretést.....	244
Tabla 4. Matriz de referencia de indagación del Ministerio de Educación Nacional 2016.....	26
Tabla 5: Unidad didáctica, actividades y evaluación.....	466
Tabla 6. Aplicación de la Unidad didáctica	477
Tabla 7. Comparación de los promedios en categorías de estudio pre y pos Tést.....	655
Tabla 8. Comparación matriz de referencia del MEN y resultados de aplicación.....	655

Índice de figuras

Figura 1. Valoración en niveles de desempeño para ciencias naturales grado quinto 201 ...	14
Figura 2. Valoración en niveles de desempeño para ciencias naturales grado noveno 2016	14
Figura 3. Edad de estudiantes en el grado 8b población de estudio.	277
Figura 4. Gusto por las ciencias y el tema.	288
Figura 5. Personas que acompañan las actividades académicas del estudiante.....	288
Figura 6. Estudios de quien acompaña en las labores académicas.	299
Figura 7. Materiales en casa; libros, computador e Internet.	299
Figura 8. Convivencia con el estudiante.....	30
Figura 9. Edad de los amigos más cercanos.	30
Figura 10. Procedencia de los amigos cercanos.	311
Figura 11. Amigos con consumo drogas.....	311
Figura 12. Sentimientos de seguridad en su entorno (barrio o vereda).	322
Figura 13. Prioridades de jóvenes en el contexto del estudiante.	322
Figura 14. Fatiga en clase.	333
Figura 15. Satisfacción de fatiga en clase.....	333
Figura 16. Estilos de aprendizaje de estudiantes de grado Octavo.....	344
Figura 17. Estilos de aprendizaje y sexos.	355
Figura 18. Edad y estilos de aprendizaje.	355
Figura 19. Estilos de aprendizaje y gusto por las ciencias	366
Figura 20. Estilo de aprendizaje y acompañamiento en labores académicas.	377
Figura 21. Resultados pretést, estudiantes grado octavo.	388
Figura 22. Porcentaje de estudiantes en pretést en cada nivel de estudio.	388
Figura 23. Desempeño en la categoría de preguntas.	399
Figura 24. Desempeño con relación a conceptos	399
Figura 25. Desempeño con relación a razones.	40
Figura 26. Desempeño en pasos de investigación.	40
Figura 27. Promedio en el pretest y gusto por las ciencias.	422
Figura 28. Relación en promedio en pretest y estudios de quien acompaña.	422
Figura 29. Libros y promedio de resultado en los pre test.	433
Figura 30. Promedio en pre test y estilos de aprendizaje.....	44
Figura 31. Promedio en pre test y fatiga en clase.....	44
Figura 32. Promedio en pretest y sensación de seguridad en su entorno.	455
Figura 33. Resultados en aplicación con respecto a puntajes pre y postést.....	48
Figura 34. Número de estudiantes en cada categoría, en el pretést y postést.	499
Figura 35. Porcentaje de estudiantes en cada categoría pretést y postést.....	49

Figura 36. Puntajes en pre y postést por estudiante.....	51
Figura 37. Promedio de preguntas en pretést y postést.	522
Figura 38. Promedio de cantidad de preguntas en pre y postést.	52
Figura 39. Promedio de conceptos en pre y postést.	54
Figura 40. Porcentaje de conceptos identificados en pre y postést	555
Figura 41. Promedio de razones en pre y postést.	56
Figura 42. Número de razones en pre y postést.....	577
Figura 43. Porcentaje en de pasos de investigación pre y pos tést.	588
Figura 44. Promedio de inasistencia y resultados en postést.....	599
Figura 45. Inasistencia y resultados en pre y postést.....	59
Figura 46. Sentimiento frente a su lugar de residencia y resultados en pre y postést.	60
Figura 47. Sentimiento de fatiga en la jornada escolar y resultados en pre y postést.	611
Figura 48. Acompañamiento y resultados en postést.	611
Figura 49. Estudios de quien acompaña y resultados en postést.	622
Figura 50. Materiales y categorías en postést.	622
Figura 51. Gusto por las ciencias, edad y promedio en postést.....	633
Figura 52. Estilos de aprendizaje y resultados en postést.....	633
Figura 53. Estilos de aprendizaje y resultados en pre y postést.	644

1. GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo está motivado por la urgente necesidad de adaptación frente al cambio climático como un fenómeno irreversible que requiere acciones concretas por parte de la población, para minimizar los impactos ya generados. Colombia como uno de los primeros países en conseguir recursos internacionales para adaptación al cambio climático (Posada 2007), requiere que los procesos educativos al respecto sean formalizados en el aula regular de las diferentes instituciones educativas del país, es por esto que desde el ministerio de Educación nacional y sus diferentes políticas ya se hable al respecto y se plantee la necesidad de racionalizar las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

Respondiendo a esta necesidad se desarrolló una unidad didáctica sobre cambio climático, apoyada en los estándares y competencias del ministerio de Educación nacional, porque, aunque el ministerio plantea dicha necesidad, no se ha hecho explícito y se ha limitado en la mayoría de los casos a referentes que se encuentran en la educación informal o como actividades paralelas a los procesos académicos.

Se espera que la vinculación de las ciencias ambientales y específicamente el tema de cambio climático en el aula regular, se convierta en una apuesta que permita a los jóvenes aprender sobre el problema como tal y los conceptos científicos que subyacen a él, promoviendo de esta manera la sensibilización requerida para asumir su responsabilidad ambiental.

Para el desarrollo de esta propuesta se implementó el Tést de Waldemar de Gregory que permitió establecer estilos de aprendizaje y facilitar el trabajo en clase, además se realizó un diagnóstico teniendo en cuenta un Pre test del tema, sobre el cual se diseñó una Unidad Didáctica, teniendo como eje la indagación de problemas ambientales y haciendo uso de actividades lúdicas y diferentes herramientas TIC'S (técnicas de la informática y computación), por último, se realizó una nueva aplicación del test inicial, para poder comparar estadísticamente los resultados obtenidos y establecer recomendaciones, ajustes y sugerencias para posteriores aplicaciones.

Uno de los resultados más importantes de este trabajo es el diseño y validación de una unidad didáctica sobre cambio climático que permita fortalecer la competencia de indagación de problemas ambientales, y promover la sensibilización frente al tema del cambio climático.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Ya desde hace casi dos décadas, en el sistema educativo colombiano se habla del deterioro ambiental como un llamado de alerta y de la necesidad de transformar la conciencia ambiental de la sociedad. Para los lineamientos curriculares 1998, *“El poder industrial ha generado a corto plazo gran progreso para la humanidad, pero a largo plazo ha repercutido en perjuicios irreparables al medio natural. El hombre no ha llegado a una reflexión seria y colectiva sobre ciertas consecuencias nocivas que trae consigo la*

aplicación tecnológica puesto que no ha logrado conciliar las leyes sociales establecidas con las leyes de la naturaleza. Las leyes naturales están dadas en términos de niveles o sistemas de organización que determinan el equilibrio de los ecosistemas, de los cuales hace parte el hombre. ¿Qué ha hecho el hombre en toda la historia de su progreso tecnológico? Mediante la aplicación de la tecnología se ha llegado a poner en peligro la vida del planeta” (Ministerio de Educación Nacional, 1998).

“Ahora bien, sólo de la reflexión racional y de la conciliación entre las leyes sociales y de la adecuación y respeto hacia las leyes naturales, dependería la conservación de los ecosistemas y la supervivencia de la humanidad. El manejo desequilibrado de la ciencia y la tecnología también ha sido causante de injusticia social, puesto que muchos de sus beneficios llegan sólo a grupos privilegiados, dejando de lado a una gran parte de la población. La desigualdad social y la cultura de los pueblos disminuirá progresivamente en la medida que tenga acceso a la ciencia y a la utilización racional de los avances científicos y tecnológicos, mediante los cuales se logran condiciones de vida para la humanidad” (Mejía Restrepo, et al 2007).

Para responder a este reto, se hace un llamado a la necesidad de involucrar la escuela en la reflexión y desarrollo de “...*mentes creativas y sensibles a los problemas, lo cual incide en la calidad de vida del hombre y en el equilibrio natural del medio ambiente*” (Ministerio de Educación Nacional, 1998).

González Weil, et al. (2009), establece que “...*la ciencia y el conocimiento científico ha trascendido prácticamente a todos los aspectos de lo cotidiano y se vuelve indispensable no sólo para la comprensión del medio en que estamos inmersos, sino también para participar de manera fundamentada en una sociedad democrática, que busca lograr que todas las personas tengan un grado suficiente de conocimientos, habilidades y actitudes científicas, entendiendo que es relevante para la vida de cualquier ciudadano, puesto que supone un mejoramiento de la calidad de vida, enfatizando en salud, nutrición, el cuidado del ambiente, el desarrollo de competencias para el trabajo, entre otras*”.

En las Instituciones educativas Colombianas se observa que, aunque se ha hecho énfasis en temas y actividades de tipo ambiental, pocos de ellos han logrado aprendizajes reales que conduzcan a la transformación de prácticas cotidianas, por ejemplo, aunque se hallan implementado campañas para no arrojar basuras y reciclar, el fenómeno se sigue observando en las instituciones, es por esto que, se necesitan estrategias que generen conocimientos profundos, no sólo desde la alfabetización científica, si no desde la posibilidad de establecer acciones y compromisos personales y grupales, conducentes al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones y por ende el establecimiento de condiciones para el uso racional de los recursos.

1.2 CONTEXTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

En este sentido y al evaluar los resultados de las pruebas Saber Institucionales en la Institución Educativa Pedacito de Cielo (municipio de la Tebaida, Quindío), con respecto a las pruebas externas en ciencias naturales para el año 2016, se obtienen los siguientes resultados (Tabla 1):

Tabla 1. Resultados en las pruebas Saber 2016. (Tomado de ICFES, interactivo 2016-2017)

Competencia	Grado 5°	Grado 9°
Uso comprensivo del conocimiento científico	Muy débil	Débil
Explicación de fenómenos	Débil	Muy fuerte
Indagación	Fuerte	Muy débil

Para el ICFES las valoraciones en pruebas saber se enmarcan desde lo más bajo que sería muy débil, débil, fuerte y muy fuerte como la valoración más alta, así pues, con respecto a los grados 5° y 9° se observa que el manejo de cada una de las competencias varía considerablemente, mientras en 5° no hay valoraciones altas (muy fuerte). En 9° se observa una valoración alta en explicación de fenómenos, en grado 5° los estudiantes son fuertes en indagación, mientras en 9° se convierte en una competencia muy débil, lo que denota una falencia que debe ser observada.

Analizando estos resultados y estableciendo comparativos con las herramientas utilizadas en cada nivel; es posible asumir que, en primaria, donde la mayoría de las metodologías son lúdicas, se favorece la curiosidad innata y con esto la competencia de la indagación, pero se tornan insuficientes a la hora del uso comprensivo del conocimiento científico, que tiene la valoración más baja (muy débil).

En secundaria, donde la mayoría de las metodologías son más ajustadas a la rigurosidad de las ciencias, se favorece la explicación de fenómenos, pero se pierde o disminuye la curiosidad propia de la indagación y fuente básica para la generación del conocimiento.

Se establece entonces la necesidad de la combinación de las herramientas utilizadas, desde la rigurosidad de las ciencias que favorece la explicación de fenómenos y las lúdicas, que favorecen el desarrollo de la curiosidad y con esto la competencia de la indagación, para poder llegar al uso comprensivo del conocimiento científico.

En cuanto a los porcentajes en niveles de desempeño evaluados (insuficiente, mínimo, satisfactorio y avanzado), se observa que para los dos grados los mayores porcentajes se hallan en el nivel mínimo, 54% y 55% respectivamente. Los insuficientes en quinto son 9%, mientras en noveno son del 33%, quedando evidenciado una vez más la ruptura que se halla entre primaria y secundaria, posiblemente por metodologías, ambientes escolares, movilidad u otras razones que se deberían analizar a fondo (Figura 1).

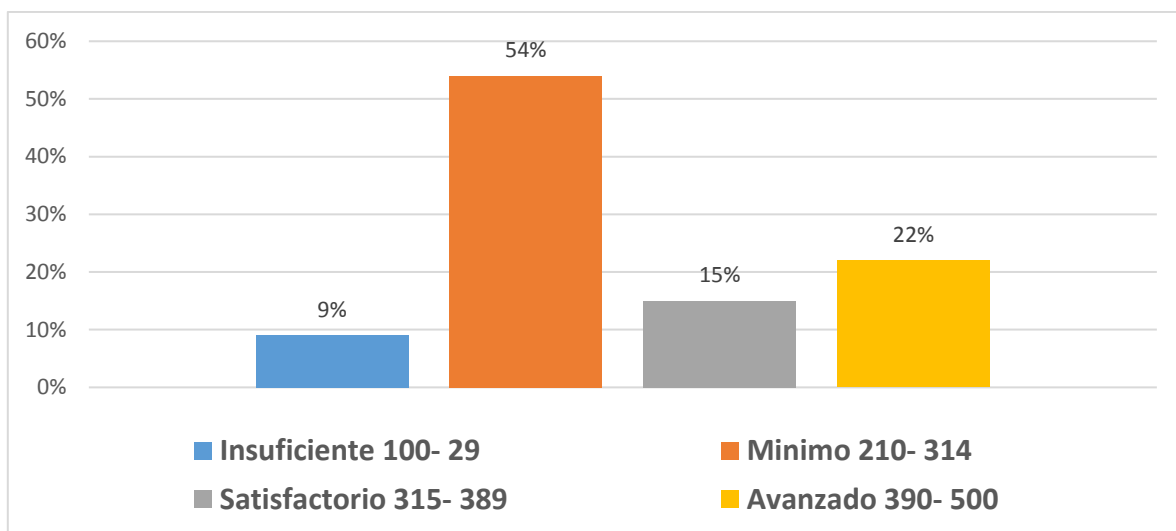


Figura 1. Valoración en niveles de desempeño para ciencias naturales grado quinto 2001

En las categorías de satisfactorio y avanzado se nota disminución entre los dos niveles, en satisfactorio del 5% y en avanzado del 19%, lo que se presenta como una situación preocupante, pues en lugar de avanzar en sus conocimientos parece ser que se “estancan”, o que realmente no se están logrando aprendizajes permanentes o duraderos, simplemente se obtienen aprendizajes que son momentáneos y con el paso del tiempo se olvidan, pues tienen poca utilización a contextos o realidades, con lo que se lograrían aprendizajes profundos.

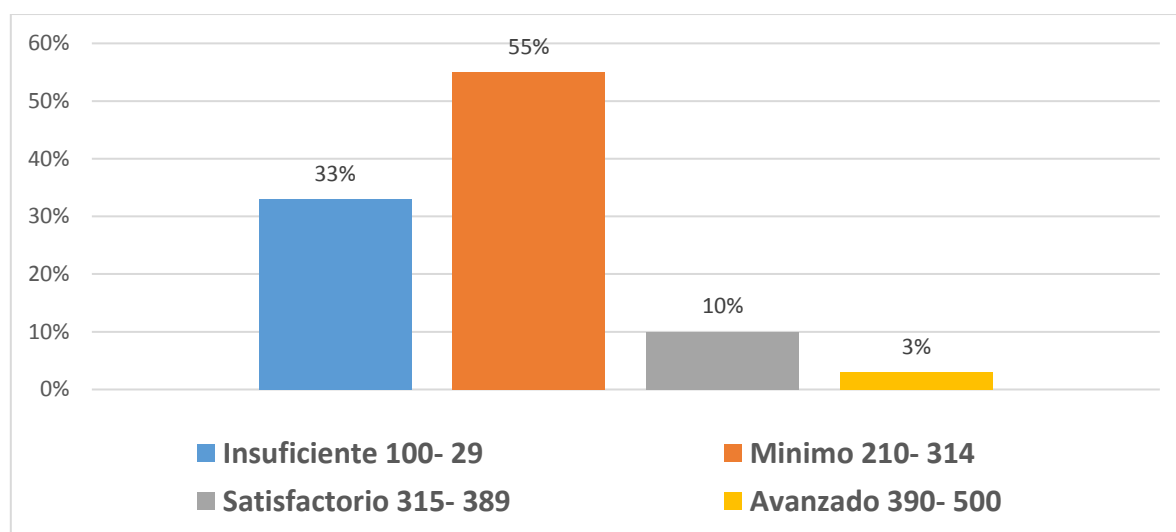


Figura 2. Valoración en niveles de desempeño para ciencias naturales grado noveno 2016

Vale la pena señalar que la Institución Educativa es beneficiaria del programa todos a aprender PTA, durante los dos años anteriores, en el cual se refuerzan las actividades de clase por medio de diferentes materiales y un tutor que refuerza estas metodologías, estas actividades también pueden repercutir en los resultados para el grado quinto.

Es importante considerar que la Institución Educativa Pedacito de Cielo del Municipio de la Tebaida Quindío, maneja población vulnerable debido a su situación económica

desfavorable, por pocas fuentes de empleo en el municipio, lo que conlleva a problemas sociales como la desnutrición, la prostitución, el alto consumo de sustancias psicoactivas, el maltrato intrafamiliar, el abandono de los hogares y el poco acompañamiento por parte de los padres en las actividades académicas de los estudiantes, esto hace que el estudio se tome sólo como un requerimiento para el acceso al mundo laboral, es decir, graduarse para conseguir trabajo y obtener la satisfacción de las necesidades básicas propias y de su familia,

Así pues, la función del docente queda limitada a la emisión de una nota, lo que genera desmotivación a la hora de la planeación y ejecución de actividades, porque se realizan desde una mirada “asistencialista”, donde priman los conceptos y no las competencias y se limita la exigencia al mínimo, para permitir el paso por este proceso y el acceso al mundo laboral.

Aunado a este hecho la visión de los gobiernos, en el que la mayoría de estudiantes deben pasar con el mínimo esfuerzo, limita las visiones de las ciencias, que, a falta del conocimiento de nuevos modelos educativos y metodologías, terminan limitando sus clases a “rutinarios modelos repetitivos de clases tradicionales”, que pocos impactos generan y, por lo tanto, pocos aprendizajes profundos reflejan en las pruebas externas.

González et al. 2009, citando a (Haberman 2006) Establecen que *“bajo contextos vulnerables, “...la imagen que la sociedad y a menudo los profesores tienen de los alumnos cambia desde una mirada asistencialista de “niños a los que hay que proteger y comprender” en las escuelas, a una mirada de exclusión, considerándolos “jóvenes marginales” causantes de la mayoría de los “problemas sociales.” Y adicionalmente, “...en el ámbito de la educación científica en particular, los profesores le dan más importancia a los contenidos que al desarrollo de habilidades y actitudes, por lo que domina las metodologías tradicionales, basadas fuertemente en la lectura de libros de texto y la instrucción directa del profesor; por sobre las actividades de indagación científica y el trabajo de campo, no obstante lo anterior existen docentes que en contextos similares realizan otro tipo de actividades y obtienen resultados exitosos. Este tipo de educación permitirá a aquellas comunidades pobres a ganar voz y espacio en la sociedad, además de elevar la calidad de vida, tanto de los propios alumnos como de sus comunidades”.*

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una unidad didáctica lúdica sobre cambio climático, que fomente la competencia de indagación en los grados octavos de la Institución Educativa Pedacito de Cielo La Tebaida Quindío.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar una unidad didáctica apoyada en lúdicas, sobre cambio climático, que permita el desarrollo de la competencia de indagación de fenómenos dentro del área de las ciencias naturales.
- Implementar y evaluar la unidad didáctica en el grado octavo de la Institución Educativa.

- Proponer recomendaciones para la aplicación de la unidad didáctica sobre cambio climático.

1.4 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es posible a través de una unidad didáctica sobre cambio climático y variabilidad climática promover la competencia de indagación en los estudiantes, y favorecer el conocimiento de fenómenos propios de las ciencias ambientales de una manera mucho más lúdica y vivencial?

1.5 MARCO TEORICO

Pabón, J. D. (2003), afirma que “...en la segunda mitad del siglo XX comenzó la preocupación sobre la posibilidad de un cambio climático”.

De acuerdo con la Tercera Comunicación de Cambio Climático, en Colombia se han presentado aumentos de temperatura media en superficie entre 0,4 y 1°C para el periodo 1901 a 2012.

Para Lezama, J. L. (2004) “...la inclusión de recomendaciones sobre bases científicas con respecto al cuidado del ambiente, no repercuten necesariamente en acciones concretas...”, evidenciando que hace falta cambios en la sociedad, ya que como afirma el autor, “...enfoques parciales y disciplinares...” no han considerado “...la dimensión social de los problemas ambientales, lo que hace difícil la comprensión por parte del público y el establecimiento de compromisos en la búsqueda de soluciones.

Para lograr un mayor impacto en la sociedad, el Ministerio de Educación MEN, ha incorporado en sus lineamientos curriculares el concepto de competencias. De acuerdo con el MEN 2006, “La noción de competencia, históricamente referida al contexto laboral, ha enriquecido su significado en el mundo de la educación en donde es entendida como saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes.”

En el área de ciencias naturales, según los lineamientos curriculares (Ministerio de Educación Nacional, 1998), se han propuesto competencias transversales en las pruebas de química, física y biología, que, en su conjunto, intentan mostrar cómo el estudiante comprende y usa el conocimiento de las ciencias para dar respuestas a sus preguntas, ya sean de carácter disciplinar, metodológico y actitudinal.

1.5.2. Competencias en ciencias naturales

Se definen, entonces, para el área de las ciencias naturales tres competencias específicas que corresponden a capacidades de acción que se han considerado relevantes:

“USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO:

Se refiere a la capacidad de comprender y usar conceptos y teorías en la solución de problemas de manera que se demuestre su comprensión y aplicabilidad. En pruebas se pretende la relación entre fenómenos comunes y los conceptos indicados.

EXPLICACIÓN DE FENOMENOS:

Se define como la capacidad de comprender argumentos y modelos y a partir de ellos construir explicaciones, esta conlleva a la actitud crítica y analítica.

INDAGACIÓN:

Busca el planteamiento de preguntas y procedimientos adecuados, así como su resolución a partir de la selección y la organización de información relevante, mediante la observación, la búsqueda de relaciones, la revisión bibliográfica, el planteamiento de experimentos y la identificación de variables, a la larga se busca que el estudiante tenga la capacidad de plantear sus propios experimentos.

1.5.3. Sobre la indagación

La indagación en el contexto académico escolar y en la búsqueda de respuestas a los planteamientos de interrogantes dados en el campo de las ciencias se enmarca en diferentes enfoques que algunos autores han considerado y son referencia para este trabajo retomando los siguientes planteamientos:

Bybee, Bloom et al. (2005), plantea que el aprendizaje por indagación está enmarcado en las teorías constructivistas, “... en el cual los docentes deben ofrecer a los estudiantes diversas oportunidades que les permitan involucrarse activamente en el proceso de enseñanza y de esta forma llegar a ser elementos activos generadores de conocimiento escolar. Esta metodología se origina a partir de la interacción entre la naturaleza del aprendizaje y la relación con las prácticas de enseñanza, en particular del trabajo de Jean Piaget, Lev Vygotsky y David Ausubel “

Furman y Podesta, (2009), “... Retoman el modelo como aquel que incentiva a que el estudiante participe de manera activa en las experiencias organizadas por el docente, construyendo saberes bajo su guía cercana. Se puede decir, entonces, que la indagación incorpora las visiones socio-constructivistas del aprendizaje en las que se sabe que cada estudiante llega al aula con ideas construidas al margen de la escuela, y que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen significados por ellos mismos. Se busca en esta propuesta una mayor implicación del alumnado en las actividades planteadas en la clase de ciencias. También se considera que los significados se construyen socialmente y la comprensión se enriquece con la comunicación, por lo que en la indagación se incorpora el trabajo colaborativo...”

Hernández López, C. (2013), define cuatro niveles de indagación que pueden ser alcanzados en el desarrollo y formación de los estudiantes:

En el primer nivel, la “indagación constatada”: Es útil para reforzar una idea ya vista de manera que se inicia a los estudiantes en la experiencia de llevar a cabo investigaciones, lo que implica recolección, registro y análisis de datos.

En el siguiente nivel, la “indagación estructurada”: Se busca que los estudiantes generen sus propias explicaciones a partir de preguntas y procedimientos proporcionados.

En el tercer nivel, la “indagación guiada”: En esta el estudiante diseña un procedimiento para responder una pregunta dada y puede explicar sus resultados.

En el cuarto nivel de “indagación abierta”: Este nivel requiere experiencia y manejo de los anteriores niveles ya que, requiere un razonamiento científico para poder establecer la pregunta, diseñar y realizar la investigación y por último recoger los datos para establecer resultado y conclusiones.

De acuerdo con Patricia Escalante Arauz, del proyecto Intel® Educar (Intel, 2018) para el Futuro y el enfoque por indagación: *“Tiene como características el permitir la participación activa de los estudiantes en la adquisición del conocimiento, ayudar a desarrollar el pensamiento crítico, facilitar la capacidad para resolver problemas y otorgar mayor habilidad en los procesos de las ciencias y las matemáticas en los estudiantes, guiar a los estudiantes a formar y expresar conceptos por medio de una serie de preguntas y permitir que la tecnología enlace a los estudiantes con la comunidad local y mundial”*

Retomando a Mejía Restrepo et al. (2007) Las competencias generales permiten identificar preguntas científicas que puedan ser explicadas a partir de la evidencia científica, volviéndose entonces una condición para la apropiación de herramientas conceptuales y metodológicas que se requieren para el desarrollo del pensamiento científico, para lo cual es necesaria la interpretación, la argumentación y la construcción de nuevas alternativas de acción

1.5.4 Unidad didáctica

Las unidades didácticas son una herramienta más que contribuye en la actividad del docente planificando y gestionando su labor organizando de forma secuencial lo que se va a enseñar y como eje fundamental, teniendo en cuenta las necesidades de aprendizaje de los estudiantes Sanmartí, N. (2000),

Según Palacios (2014), la unidad didáctica se soporta en cuatro ejes principales: 1)Desarrollo de habilidad de indagación, que promuevan la capacidad de interpretar el mundo que les rodea y conocer desde la ciencia; 2) Desarrollo de competencias para interpretar y transformar la realidad asumiendo una postura constructiva del mundo que le rodea; 3)Interés en los saberes previos de los estudiantes; 4)Aprendizajes del entorno inmediato, donde el conocimiento toma un valor significativo en el estudiante.

Sanmartí, N. (2000), *“afirma que los alumnos son quienes construyen su propio conocimiento y la función del profesor es promover este proceso constructivo que es distinto*

en cada estudiante y en cada grupo- clase, por lo que se hace necesario conocer, los antecedentes, intereses, niveles de desarrollo, hábitos, conocimientos previos entre otros.

Actualmente las diferentes propuestas de selección y secuenciación de actividades tienen en común algunos rasgos que se pueden destacar, así se diferencian entre:

- ***Actividades de iniciación***, exploración, de explicitación, de planteamiento de problemas o hipótesis iniciales
- ***Actividades para promover la evolución de los modelos iniciales***, de introducción de nuevas variables, de identificación de otras formas de observar y de explicar, de reformulación de los problemas
- ***Actividades de síntesis***, de elaboración de conclusiones, de estructuración del conocimiento
- ***Actividades de aplicación***, de transferencia a otros contextos, de generalizaciones”.

Rodríguez, F. P. (2007), Resalta la importancia del rescate del juego en la escuela, ya que, se transforma en una experiencia en la cual se mueve el cuerpo y las estructuras mentales, ya que se mezcla la cotidianidad con la especificidad de los lenguajes escolares y le aporta una nueva red de significaciones a los individuos, garantizando continuidad en tres sentidos

- Como experiencia cultural: facilita el pasaje a otros universos de significación
- Como acción y lenguaje: aporta contenidos y textos alfabetizadores
- Como herramienta didáctica: promueve procesos cognitivos y dialógicos

1.5.5. Enfoques desde la lúdica

Para el enfoque de la lúdica, se han seleccionado los enfoques clásicos de Groos, Vygotsky y Piaget quienes han aportado fundamentos claves para el desarrollo pedagógico.

Rodríguez y Costales (2008) refieren a Karl Groos, filósofo y psicólogo alemán quien, en su investigación sobre el juego, relaciona también el goce estético, estudio el papel de este como fenómeno de desarrollo del pensamiento y un elemento preparatorio para la vida y la supervivencia tanto en los animales como el hombre. En este sentido el juego se convierte en una actividad previa y preparatorio presente en la conducta humana y en los animales, “... *un procedimiento instintivo de adquisición de comportamientos adaptados a las situaciones que los infantes, como adultos, tendrían que afrontar posteriormente*” (Lores, S.F)

Medrano de Luna y Quiñones (2015) afirman que Vygotsky (1993), en su ensayo sobre el juego, expone sus respuestas a dos preguntas fundamentales: a) ¿qué es el juego? (¿Cuál es su origen, su naturaleza, su esencia?) y b) ¿Qué lugar ocupa en el desarrollo infantil? (¿Cuál es su papel, su función?). El juego es una actividad indispensable para el desarrollo no sólo desde el punto de vista físico y motriz, sino que también como potenciador activo para el desarrollo del intelecto, lo cual lleva a pensar en la importancia que esta actividad tiene frente al desarrollo integral de toda persona; sin mirar credos, razas o nacionalidades, pues ésta (lúdica) es universal y toda persona de cualquier lugar del mundo ha tenido la oportunidad

de disfrutar y aprender a partir de la lúdica, aún desde las primeras civilizaciones existentes en la tierra.

Según Fisher (1980), el juego forma parte de la inteligencia del niño, porque representa la asimilación funcional o reproductiva de la realidad según cada etapa evolutiva del individuo, Piaget ve el desarrollo del individuo como una interacción entre la madurez física (organización de los cambios anatómicos y fisiológicos), y la experiencia, siendo a través de estas experiencias que los niños adquieren conocimientos y lo entienden.

1.5.6 La simulación

La simulación y en especial aquella se lleva por ordenador “... *es un método de aprender acerca de un método real experimentando con un modelo que representa un sistema. El modelo de simulación contiene las expresiones matemáticas y relaciones lógicas que describen como calcular el valor de los datos de salida dados los valores de los datos de entrada.*” Anderson et al. (1999).

Siguiendo planteamientos de expertos del MIT (Instituto tecnológico de Massachusetts), algunos juegos también pueden ser considerados simulaciones y en este sentido, se puede preguntar “... *¿Qué son juegos? ¿Son cosas en el sentido de artefactos? ¿Son modelos de comportamiento o simulaciones de situaciones sociales? ¿Son vestigios de antiguos rituales o ritos mágicos?... El concepto de simulación se encuentra en la intersección de la representación y los sistemas dinámicos. Como simulaciones, las representaciones, pero lo hacen de una manera muy particular: a través del proceso de juego en sí mismo.*” (Salen et al., 2004).

Los juegos de video pueden ser considerados simulaciones. En *Inventing the Adventure Game*, Warren Robinett, el diseñador y programador de juegos mejor conocido por el Atari 2600 game *Adventure*, mira los juegos a través de la lente de la simulación.

De acuerdo con Salen et al. (2004), una simulación se puede definir como “una representación operativa de las características centrales de la realidad”. Con dos características: “... *En primer lugar, debe representar una simulación real de algún tipo, ya sea situación directamente extraída de la vida real, o una situación imaginaria que posiblemente pueda extraerse de la vida real (invasión de seres extraterrestres, por ejemplo). En segundo lugar, debe ser operacional, es decir, debe construir un proceso en curso, un criterio que excluya efectivamente de la clase de simulaciones análogos estáticos como fotografías, mapas, gráficos y diagramas de circuitos, pero incluye modelos de trabajo de todo tipo.*”

Una categoría especial corresponde a los juegos de simulación de temas ambientales, que además de considerar un enfoque sistémico, son desarrollados en ambientes de programación de computadoras para ser trabajados por diferentes grupos meta como pueden ser estudiantes, profesionales, funcionarios públicos, empresarios, entre otros. En este contexto, se deberá entender el sistema como “... *un conjunto de “elementos” relacionados entre sí, de forma tal que un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos. Los elementos*

relacionados directa o indirectamente con el problema, y sólo estos, formarán el sistema que vamos a estudiar.” García (2017)

Un ejemplo de ello es el World Climate Simulation (Climate Interactive, 2018), que es un ejercicio de juego de roles que trata de las negociaciones de la ONU sobre cambio climático para grupos: Es único en el sentido de que utiliza un modelo de computadora interactivo para analizar rápidamente los resultados de las negociaciones simuladas durante el evento. Todos los materiales y herramientas para World Climate están disponibles de forma gratuita y muchos están disponibles en varios idiomas.

2 METODOLOGÍA Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en la Institución Educativa Pedacito de Cielo ubicada al oriente del municipio de la Tebaida (Quindío) en la carrera 5° y calle 11, con una población total de 853 estudiantes y un total de 38 docentes que incluyen los niveles de preescolar, básica primaria y secundaria, programas flexibles de aceleración en primaria, y pensar como programa flexible en secundaria y media.

Para el área de ciencias naturales en secundaria, la Institución Educativa tiene asignadas cuatro horas a la semana en bloque lo que facilita el desarrollo de los temas y de actividades prácticas, por lo mismo se desarrolló la unidad didáctica con uno de los dos grados octavos con un total de 35 estudiantes, en promedio.

Por cuestiones de organización esta propuesta de investigación se dividió en fases que permitan su organización y trabajo respectivo en cada una de ellas.

2.1 Fase 0. Diagnóstico

Inicialmente se realizó una caracterización socio-cultural de los estudiantes de uno de los dos grados octavo, teniendo en cuenta:

- **Información del estudiante:** nombres y apellidos, edad, gusto por las ciencias y el tema
- **Información familiar:** acompañamiento y estudios académicos del mismo, materiales y equipos disponibles en casa, convivencia en el hogar
- **Información del contexto del estudiante:** edad y procedencia de los amigos más cercanos, consumo de drogas en amigos, sentimientos de seguridad en lugar de residencia, preferencias de los jóvenes en el lugar de residencia (trabajo o estudio), fatiga, cansancio y satisfacción de la misma en horas de clase.

Además, se aplicó el Tést de Waldemar de Gregory con la intención de identificar estilos de aprendizaje que permita desarrollar el trabajo en equipos durante la unidad didáctica diseñada.

Se aplicó un pretést que permitió definir el manejo de cada categoría de la indagación presentes en la población de estudio, para esto se toma como referente las categorías de valoración de PISA (2006), de la siguiente manera:

Tabla 2: Categoría de indagación, definición e indicadores según Pisa (2006)

Categoría	Subcategoría	Definición	Indicadores
Indagación	Identificar cuestiones científicas	Identifica preguntas que pueden responderse a la luz de las pruebas o rasgos esenciales de una investigación científica.	Analiza que tipo de pregunta puede ser contestada a partir del contexto de una investigación científica
	Explicar o predecir fenómenos aplicando el conocimiento científico	Aplica conocimientos y conceptos para explicar y predecir fenómenos	Da posibles explicaciones de eventos o fenómenos naturales relacionados con un concepto científico (Predicciones e hipótesis)
	Utilización de pruebas para extraer y comunicar conclusiones	Proceso de evaluación del conocimiento (teorías, hipótesis, razones), en base a pruebas disponibles para comunicar conclusiones	Establece relaciones entre los resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia

Fuente: pisa, 2006

Vale la pena aclarar que los indicadores en cada categoría y subcategoría fueron tomados de la matriz de referencia del Ministerio de Educación Nacional (2016).

Para la realización del test, las preguntas de referencia fueron tomadas de la prueba liberada del Icfes para la prueba interdisciplinar en Medio Ambiente (AC-043-10 1ª. Sesión), y se modificaron de acuerdo con las necesidades de este trabajo para responder a las categorías de indagación mencionadas anteriormente (Preguntas, conceptos, razones, pasos de investigación) para realizar el respectivo análisis estadístico.

Las preguntas base; 1, 2, 3 son tomadas de la prueba interdisciplinar (valoración máxima 3) mientras las derivadas tenían relación directa con las categorías así:

- 1ª y 3ª, referida al planteamiento de preguntas (máxima valoración 6)
- 2ª, Pasos a seguir en una investigación científica (máxima valoración 3)
- 1b, 2b, 3b, conceptos y hechos de las ciencias (máxima valoración 9)
- 1c, 2c, 3c, Razones para los resultados (máxima valoración 9)

Para un total de 12 preguntas entre abiertas y cerradas y un puntaje máximo en la prueba de 30, con este puntaje se establecieron niveles de valoración y características en cada nivel de la siguiente manera:

Tabla 3. Nivel de valoración de los estudiantes de acuerdo al pre- test

NIVEL	PUNTAJE	CARACTERISTICAS
BAJO	1- 10	Tiene limitado grado de conocimiento científico que sólo le permite aplicarlo en pocas situaciones habituales. Puede presentar explicaciones científicas que son obvias y que se deducen claramente de la evidencia.
MEDIO	11- 20	Posee un conocimiento científico adecuado para buscar posibles explicaciones científicas en contextos habituales o sacar conclusiones de investigaciones sencillas. Es capaz de utilizar razonamientos directos y hacer interpretaciones literales de los resultados de la investigación científica y de la resolución de problemas tecnológicos.
ALTO	21- 30	Identifica fácilmente cuestiones científicas descritas en una amplia gama de situaciones. Selecciona el conocimiento para explicar los fenómenos y aplica modelos simples de estrategias de investigación. Interpreta y usa conceptos científicos de diferentes disciplinas y los aplican directamente. Puede hacer comunicaciones breves teniendo en cuenta los hechos y, tomar decisiones basadas en el conocimiento científico.

Con los resultados del diagnóstico se pudo establecer algunos factores socioculturales que pueden tener incidencia en los resultados, así como las principales deficiencias encontradas en las categorías y que merecen ser tomadas en cuenta para el diseño de la unidad didáctica.

2.2 Fase 1. Diseño de la unidad didáctica sobre cambio climático y variabilidad climática apoyada en lúdicas y simulación

Para el diseño de la unidad didáctica se tuvo en cuenta los resultados del diagnóstico y se seguirá el modelo de Sanmartí (2000), de la siguiente manera:

- **Actividades de iniciación:** Se realizó una actividad lúdica, motivadora que conlleve al análisis de datos y al planteamiento de preguntas que resulten significativas para los estudiantes y que se puedan adecuar al tema a trabajar.
- **Actividades de evolución:** Con las preguntas o problemas planteados anteriormente se pretendió establecer algunas hipótesis y posibles explicaciones del fenómeno (prácticas de laboratorio), que requieran de búsqueda de información y constatación de sus hipótesis.
- **Actividades de síntesis:** Se realizó una simulación sobre el foro mundial de cambio climático, para que los estudiantes puedan utilizar y sintetizar la información aprendida, y sustentarla ante sus compañeros.

- **Actividades de aplicación:** Con el manejo del tema ya presentado en la sustentación se les dará una pregunta ¿Cómo manejar y reducir el calentamiento global en el municipio?, y se les pedirá realizar una maqueta sobre el tema y sustentarla, donde se pueda demostrar lo aprendido.

2.3 Fase 2. Implementar la unidad didáctica en el grado octavo de la Institución Educativa.

La implementación de la unidad didáctica se realizó durante el primer semestre de 2018, en un lapso de un bimestre, con una intensidad horaria de cuatro horas a la semana y un total de 40 horas de intervención.

En el proceso de implementación de la unidad didáctica, se evaluó el nivel de aprendizaje a partir de las evidencias recolectadas, en las carpetas de seguimiento de cada estudiante, en donde se archivan; el pre test, la encuesta sociocultural y todas las evidencias de aprendizaje que da como resultado cada actividad didáctica diseñada.

Al finalizar la aplicación de la unidad didáctica se aplicó nuevamente el tést que en este caso se llamó pos test, con la intención de establecer las valoraciones en cada categoría de indagación y con estos resultados se pudo realizar la comparación estadística con las valoraciones iniciales, para establecer errores y aciertos en el diseño e implementación de la unidad didáctica.

2.4 Fase 3. Proponer recomendaciones

Con la comparación de resultados de pre test y pos test, así como la influencia de algunos factores socioculturales en el proceso, se pudieron establecer las recomendaciones en el diseño e implementación de la unidad didáctica, tomando como referentes;

- Los resultados estadísticos a partir del pre test y pos test, que permiten establecer las valoraciones en cada categoría de indagación, y con estas determinar cuáles obtuvieron mejores resultados y cuáles deberían fortalecerse.
- La **Matriz de referencia en ciencias naturales del MEN para 2016**, para determinar, los aprendizajes y evidencias que mejores resultados obtuvieron, así como los que merecen mayor atención.

Tabla 4 Matriz de referencia de indagación del Ministerio de Educación Nacional (2016)

Aprendizajes	Evidencia
Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural	Analiza que tipo de pregunta puede ser contestada a partir del contexto de una investigación científica
	Reconoce la importancia de la evidencia para comprender fenómenos naturales
Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones	Da posibles explicaciones de eventos o fenómenos naturales relacionados con un concepto científico (Predicciones e hipótesis)
	Usa información adicional para evaluar una predicción
	Diseña experimentos para dar respuesta a sus preguntas
	Elige y utiliza instrumentos adecuados para reunir datos
Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones	Reconoce la necesidad de registrar y clasificar la información para realizar un buen análisis
	Representa datos en gráficos y tablas
	Interpreta y sintetiza datos representados en textos, gráficos, dibujos, diagramas o tabletas
Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basados en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros	Propone e identifica patrones y regularidades en los datos
	Hace predicciones basadas en información, patrones y regularidades
	Elabora conclusiones a partir de información o evidencias que lo respalden
	Determina si los resultados derivados de una investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada
	Establece relaciones entre los resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia
	Comunica de forma apropiada el proceso y los resultados de investigación en ciencias.

- La realización de análisis de material auditivo, de video y fotográfico sobre las actividades realizadas por los estudiantes durante la aplicación de la unidad didáctica implementada.

Con estos insumos se realizaron las respectivas recomendaciones y ajustes en el proceso de diseño y aplicación de la unidad didáctica.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 FASE 0. DIAGNÓSTICO

3.1.1 Caracterización socio- demográfica

Se realizó la aplicación de la prueba socio-demográfica en el mes de enero de 2018 con la participación de 34 estudiantes del total matriculados para el presente año, en este curso. La encuesta fue dividida en tres secciones: Información del estudiante (edad y gusto por las ciencias), Información familiar (Acompañamiento en tareas académicas y su formación, materiales y equipos en casa y convivencia), Información del contexto social del estudiante (Procedencia, edad y consumo de sustancias psicoactivas por parte de los amigos más cercanos al estudiante, sensación de seguridad en el lugar de residencia, jóvenes que rodean al estudiante y sus prioridades de vida, fatiga y cansancio en horas de clase y la satisfacción de la misma). Todo esto con la intención de identificar cuáles de estos factores podrían incidir en el desempeño en el pre test y en el pos test.

En cuanto a la edad en el grupo de estudio se nota que la mayoría de estudiantes tienen entre trece y catorce años, lo que corresponde para el grado, vale la pena señalar un caso en especial de 18 años de edad, que merece atención en la evolución de su proceso durante el desarrollo de la unidad didáctica (Figura 3).

En cuanto al gusto por las ciencias y el tema en especial, se les pidió evaluarlo teniendo en cuenta una escala de 1 a 5 donde el 5 era el mayor posible, y aunque el cero no era considerado, en algunos puntajes se obtuvo, puesto que algunas personas no llenaron este punto, en cuanto al resultado se observan las valoraciones más altas en los puntajes de 3 y 4 lo que representa una posible favorabilidad para la aplicación de la unidad didáctica, ya que se parte del gusto de los estudiantes (Figura 4).

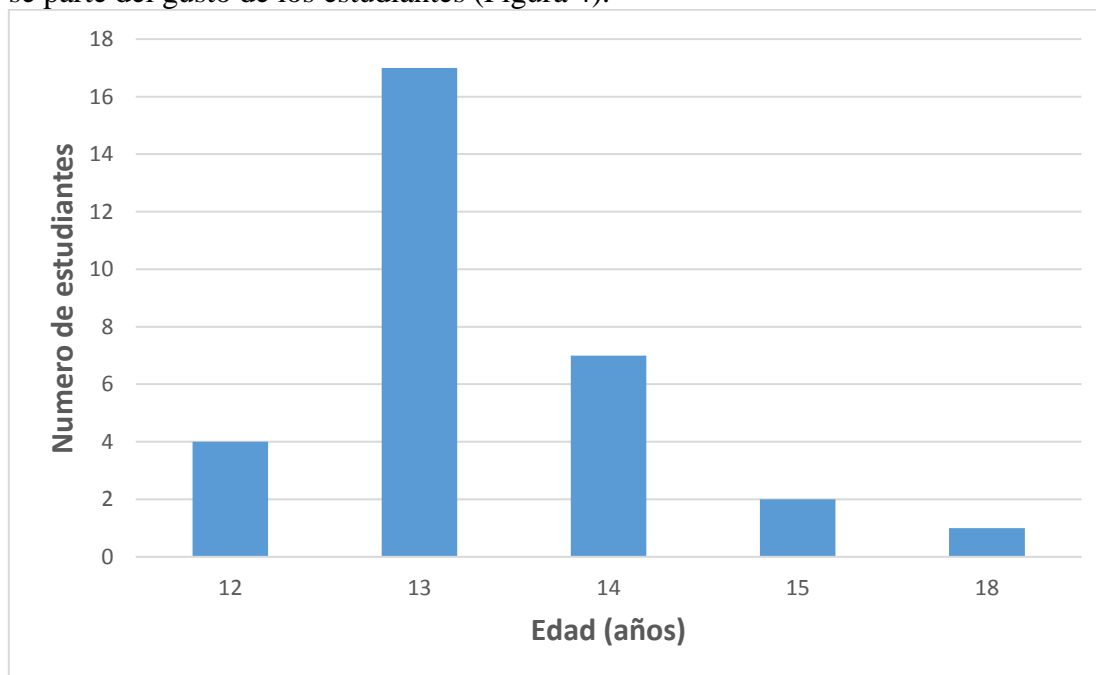


Figura 3. Edad de estudiantes en el grado 8b población de estudio.

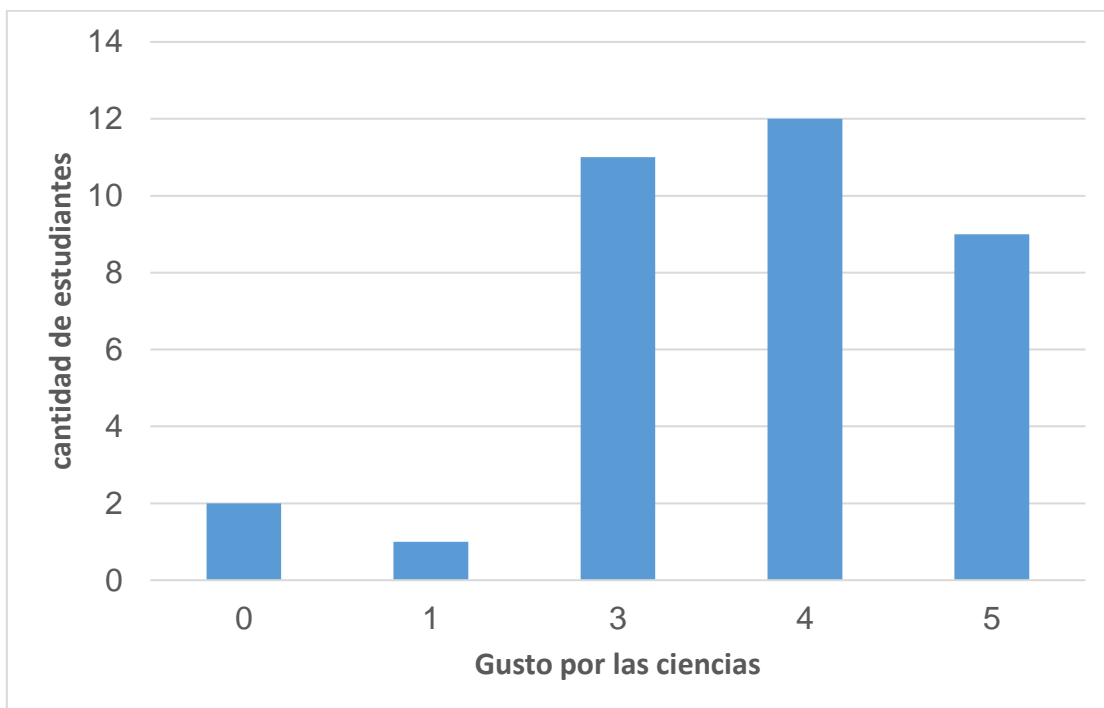


Figura 4. Gusto por las ciencias y el tema.

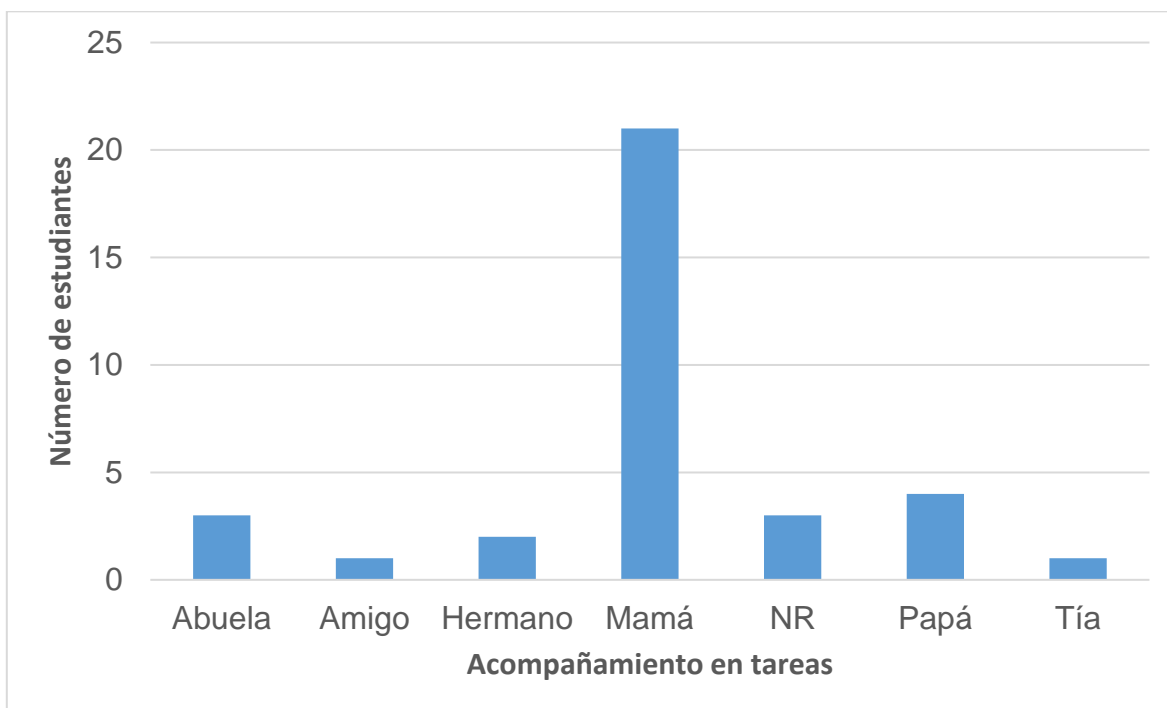


Figura 5. Personas que acompañan las actividades académicas del estudiante.

En la Figura 5 se puede observar que las madres son las que acompañan los procesos de apoyo escolar con una marcada diferencia con respecto a las demás personas consideradas, lo que concuerda con el diagnóstico realizado en la Institución donde la mayoría de familias están formadas a partir de madres cabeza de hogar, igualmente con respecto a la formación académica de las personas que acompañan estos procesos (Figura 6) se obtuvo que la mayoría corresponde a estudios de bachiller, lo que en algún momento podría influir en algunos de los resultados observados.

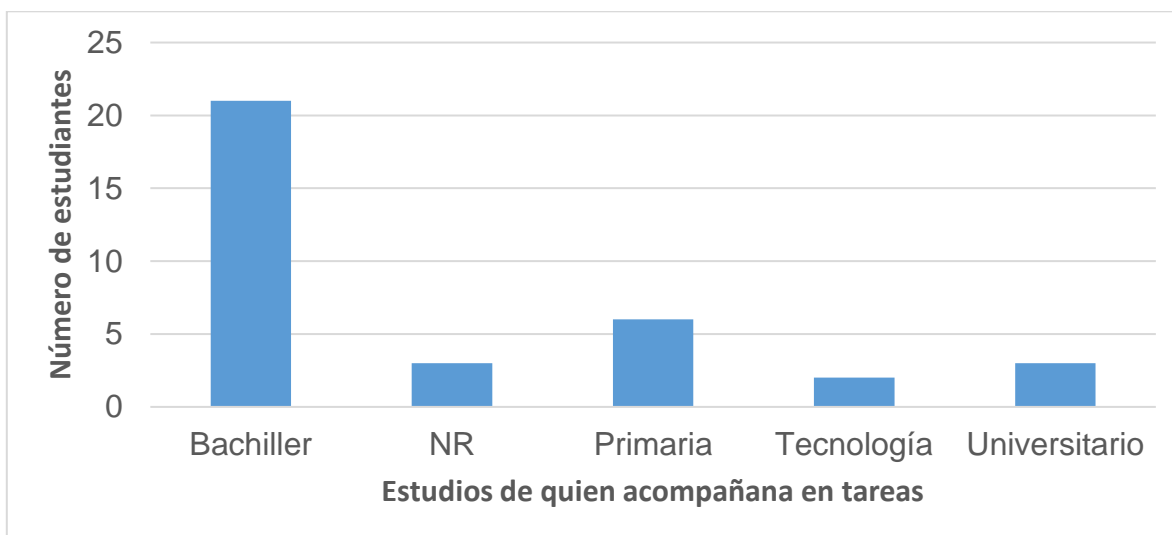


Figura 6. Estudios de quien acompaña en las labores académicas.

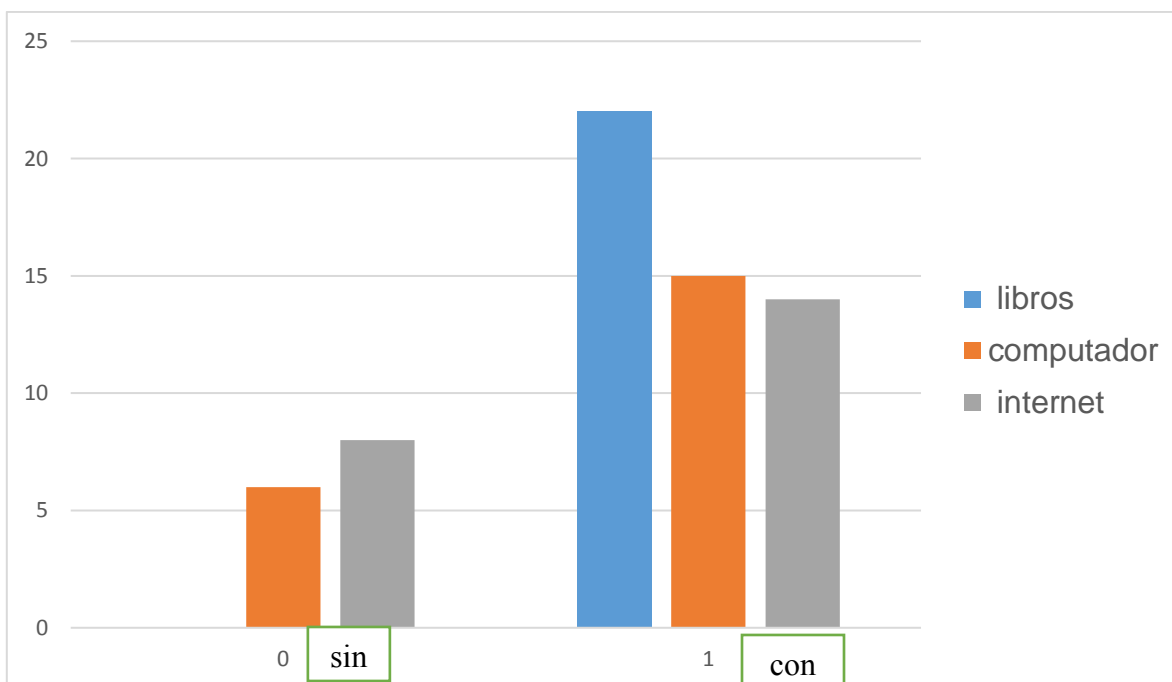


Figura 7. Materiales en casa; libros, computador e Internet.

De la Figura 7 podemos establecer que la mayoría de estudiantes cuenta con libros en sus casas y algunos con computador, aunque la mayor falencia sería en el acceso a Internet.

Con respecto a la convivencia del estudiante con otras personas se nota que la mayoría viven con la “mama” y los hermanos y luego con el padre lo que podría estar confirmando los diagnósticos existentes en el colegio, en el cual se informa sobre la marcada existencia de hogares liderados por madres cabeza de hogar (Figura 8).

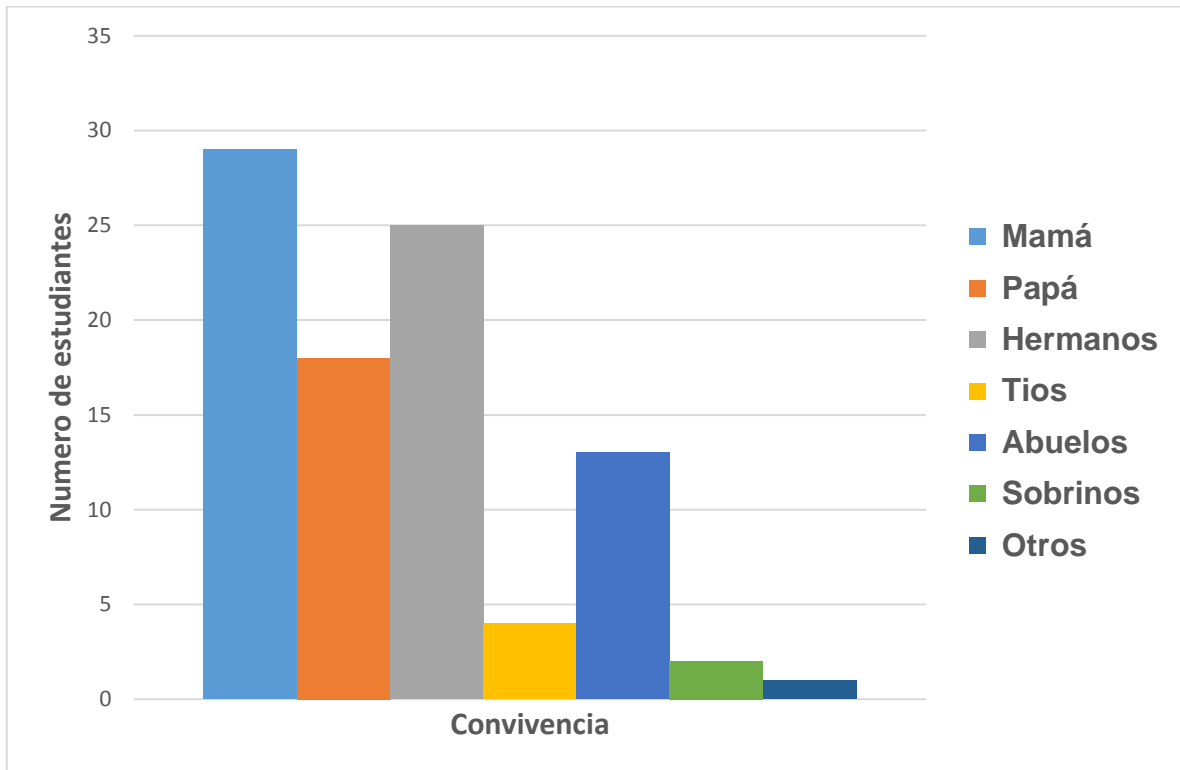


Figura 8. Convivencia con el estudiante.

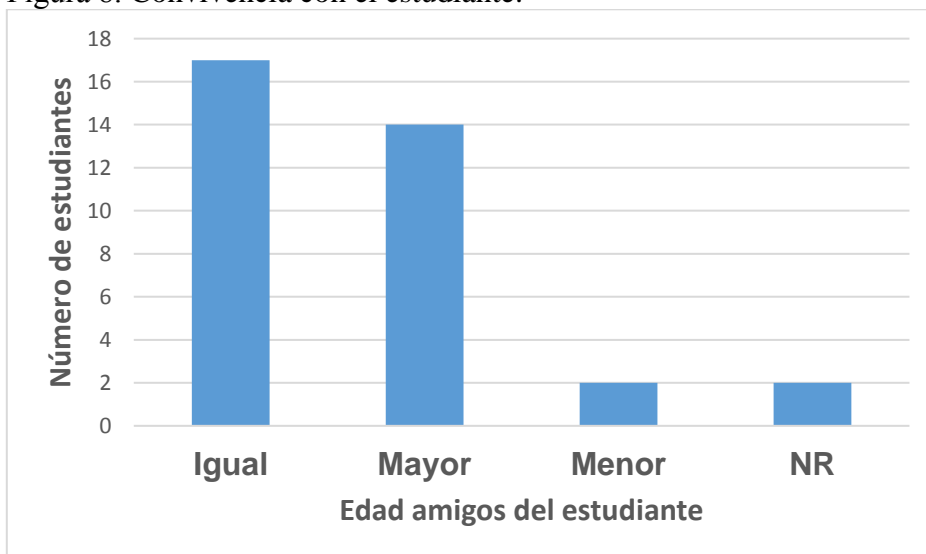


Figura 9. Edad de los amigos más cercanos.

Con respecto a la edad de los amigos más cercanos (Figura 9), se nota que la mayoría corresponde a personas de la misma edad, seguidos de amigos mayores lo que corresponde con la pre- adolescencia donde se buscan amigos de la misma edad o mayores.

Con respecto a la procedencia de los amigos más cercanos se nota que la mayoría corresponden al mismo grado y grupo lo que podría representar que las relaciones meramente académicas ya han sido superadas y se han remplazado por lazos de amistad que superan la Institución educativa, también es importante resaltar que el grupo presenta un alto número de estudiantes nuevos lo que puede explicar el hecho de que muchos tengan sus amigos en otras instituciones fuera del colegio (Figura 10.)

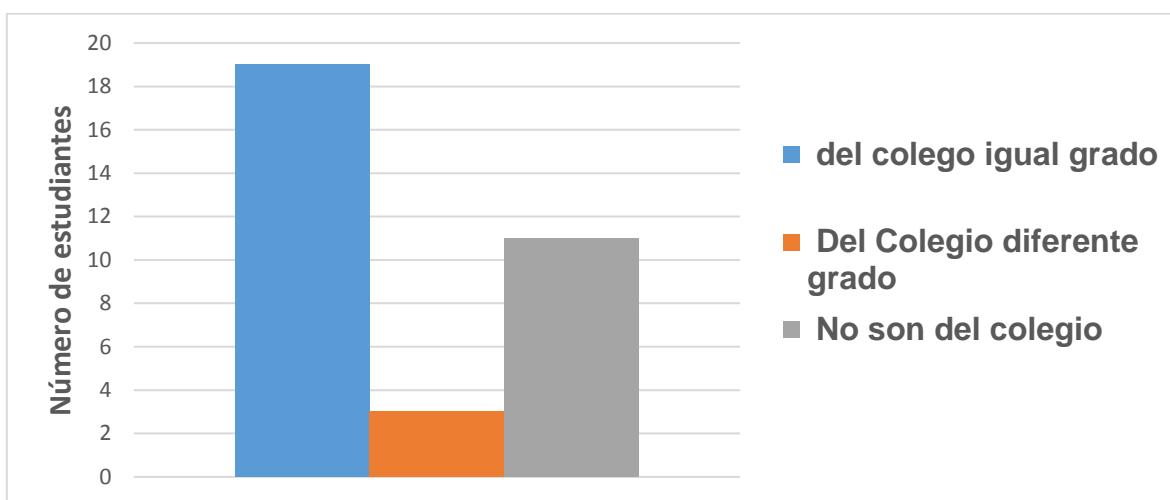


Figura 10. Procedencia de los amigos cercanos.

En la encuesta sociocultural se les indagó sobre su relación de amistad con personas con consumo de drogas frente a lo cual la mayoría afirmó que no, esta respuesta puede ser muy subjetiva pues existe un sentimiento de vergüenza e inseguridad frente a este fenómeno; sin embargo, es un factor importante a considerar en el resultado del pre test y el pos Test (Figura 11).

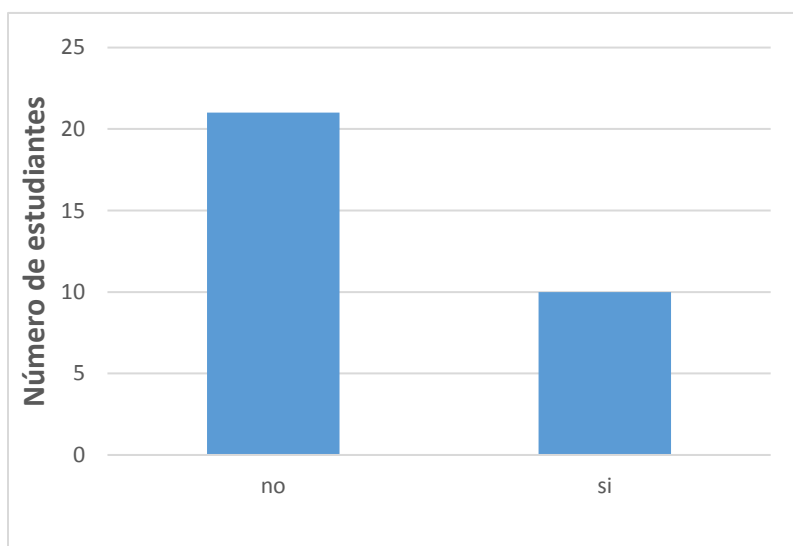


Figura 11. Amigos con consumo drogas.

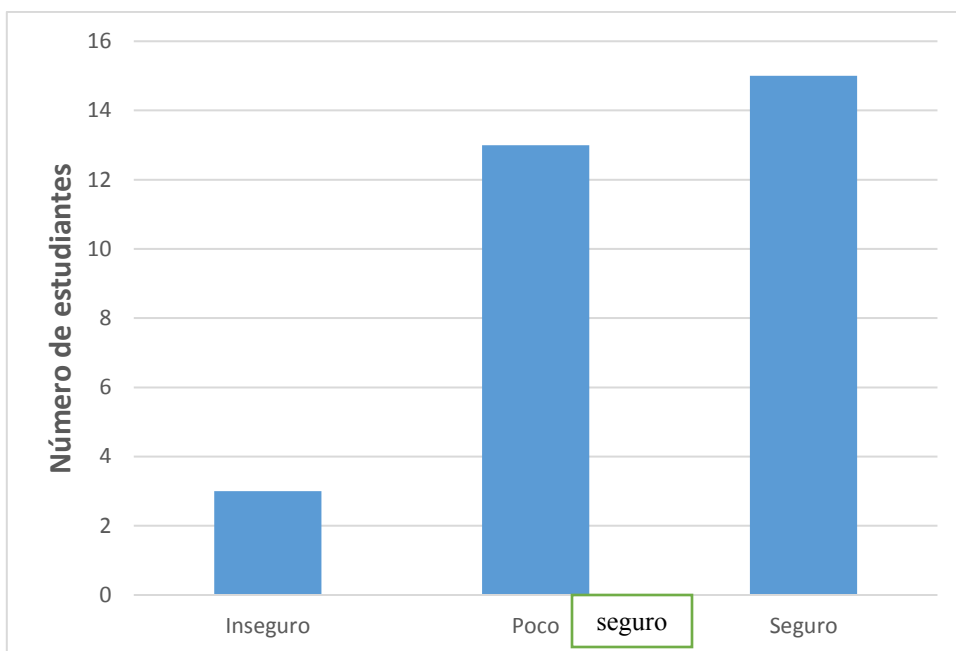


Figura 12. Sentimientos de seguridad en su entorno (barrio o vereda).

En cuanto a los sentimientos de seguridad en su entorno se nota que la mayoría están seguros o poco seguros, lo que de alguna manera representaría tranquilidad en sus sitios de vivienda (Figura 12).

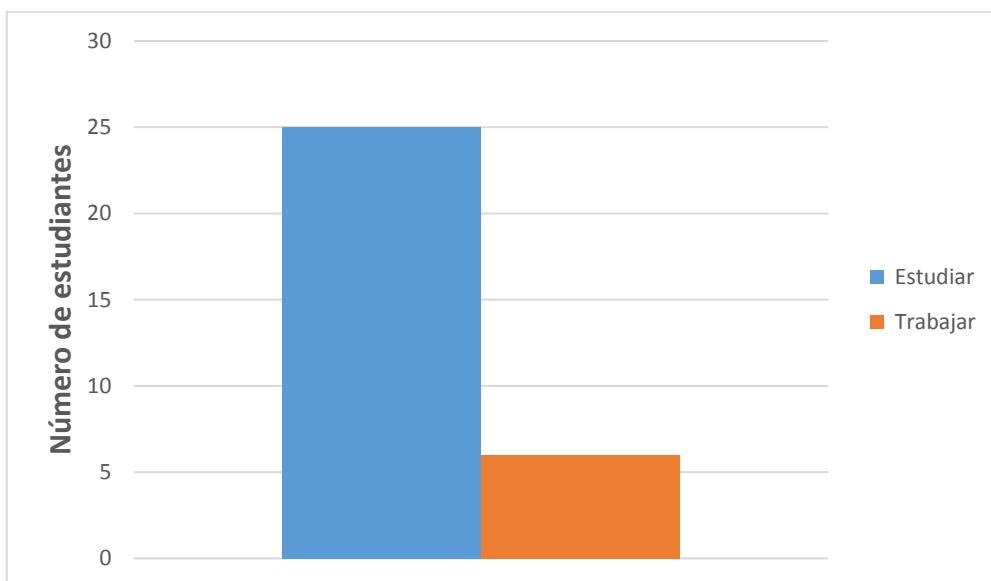


Figura 13. Prioridades de jóvenes en el contexto del estudiante.

De acuerdo a la figura 13, las prioridades de los jóvenes en el contexto de los estudiantes, están en su mayoría en el estudio lo que puede ser una fortaleza en la aplicación de la unidad didáctica.

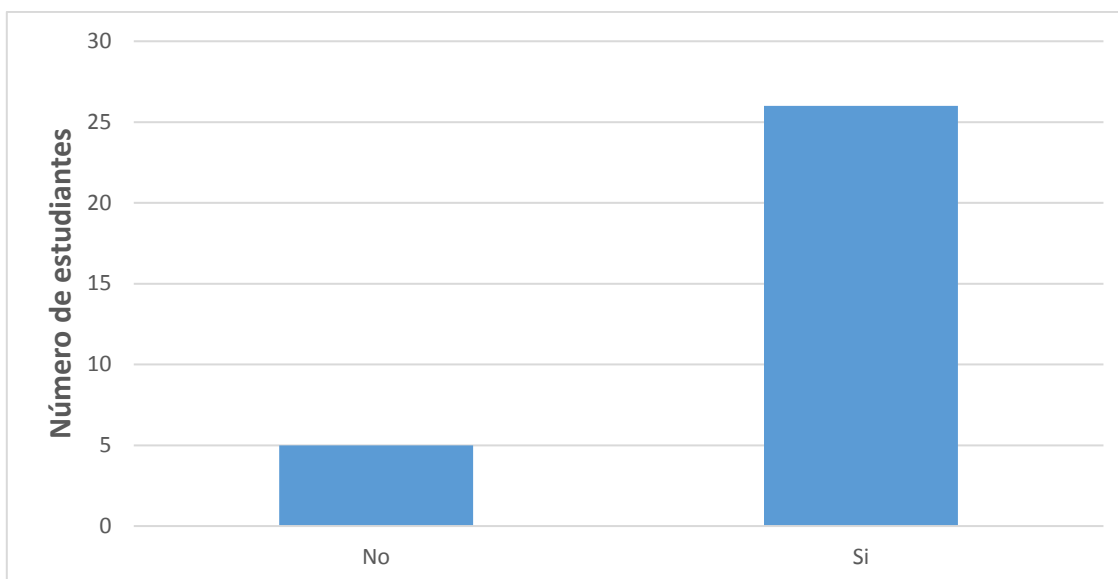


Figura 14. Fatiga en clase.

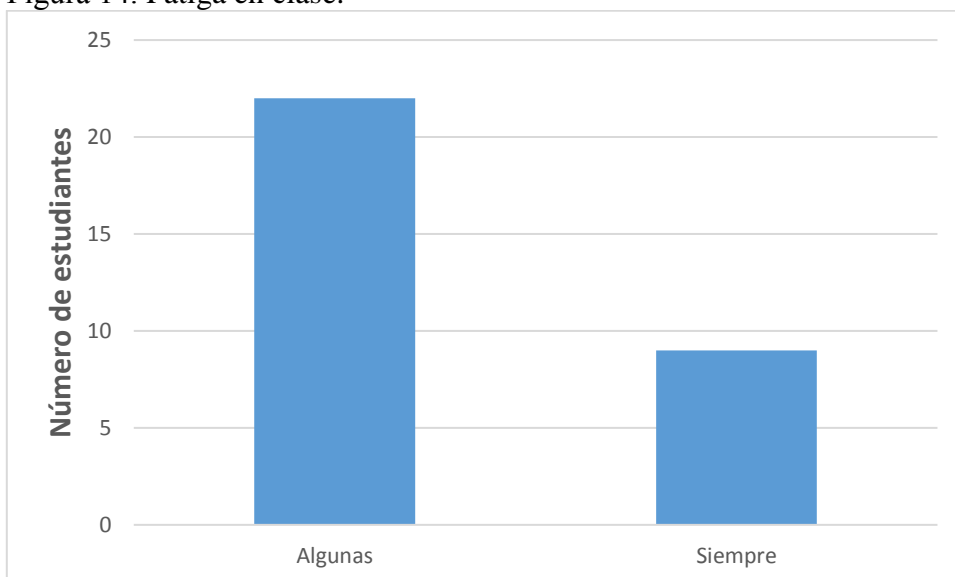


Figura 15. Satisfacción de fatiga en clase.

De las Figuras 14 y 15 sobre la sensación de fatiga y cansancio en clase y la satisfacción de la misma, se puede notar que en su mayoría sienten la fatiga, pero sólo en algunos casos es posible satisfacerla, lo que podría significar que hay sentimientos de fatiga y cansancio, que inciden de alguna manera en la aplicación de la unidad didáctica.

Resumiendo, con respecto a la encuesta socio- cultural es posible establecer que se cuenta con un gusto de moderado a alto por las ciencias, con un promedio de edad acorde para el grado y una excepción de extra-edad que debe ser tenido en cuenta.

Con respecto al entorno familiar, se cuenta con mayoría de madres cabeza de hogar, y con acompañamiento de personas con bachiller en la realización de las tareas académicas, así como con el apoyo de libros, computadores y en pocos casos el acceso a Internet.

En cuanto al entorno social del estudiante (barrio o vereda), se nota que hay sentimientos de poco seguros a seguros, lo que podría representar un sentimiento de tranquilidad en términos generales, con respecto a los jóvenes cercanos se reporta que tienen como prioridad el estudio y que en su mayoría no consumen drogas, aunque sería un punto fuerte para el análisis del pretés y el pos test. Por último, con respecto a los sentimientos de fatiga y cansancio en clase, la mayoría dicen sentirlo pero que sólo en algunas ocasiones se puede satisfacer, lo que podría influir en la aplicación de la unidad didáctica, puesto que, es complicado responder a cierta actividad cuando no se tienen las condiciones físicas adecuadas (cansancio y/o hambre)

3.1.2 Resultados de la aplicación del Test de Waldemar de Gregory

La aplicación del test se realizó en el mes de enero de 2018, en donde se explicaba cada una de las afirmaciones y al final se les pidió realizar las sumas respectivas para determinar cuál era su estilo de aprendizaje y con esto se pudo establecer el estilo predominante el grupo, así como los grupos en los cuales se podían obtener mejores resultados en el momento de la aplicación de la unidad didáctica.

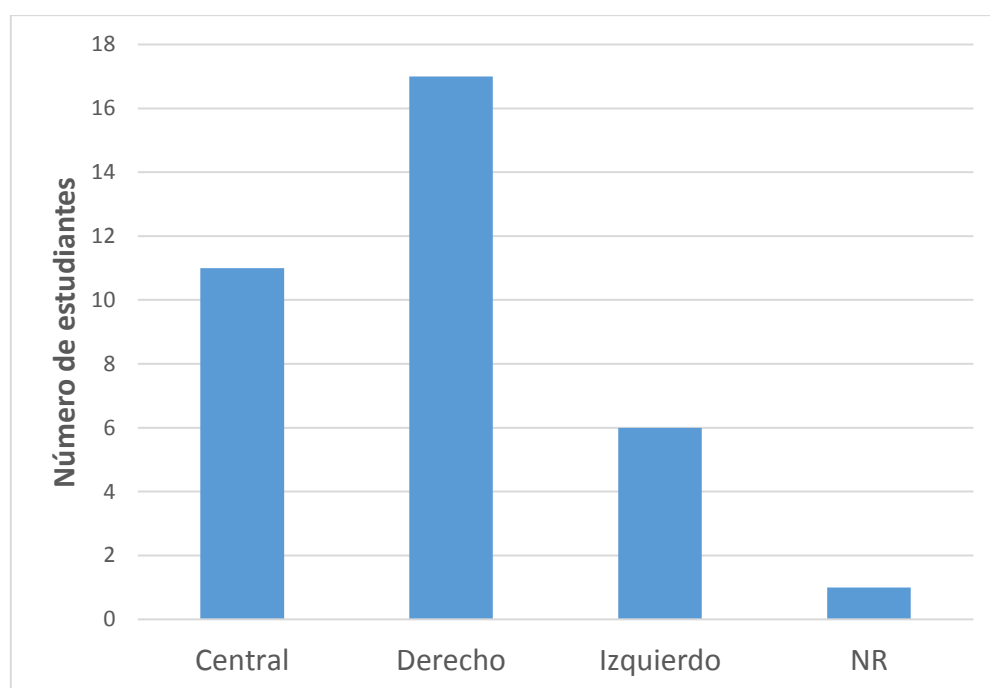


Figura 16. Estilos de aprendizaje de estudiantes de grado Octavo.

De la Figura 16, se nota que el estilo de aprendizaje predominante en el grupo es el derecho, seguido por los centrales y los de menor predominancia son los izquierdos, por lo que sería conveniente mezclar a los izquierdos con los demás grupos de trabajo, además este dato es interesante a la hora de planear las actividades de la unidad didáctica.

Al combinar los resultados de género y estilo de aprendizaje se observa que; dentro de la mayoría que pertenece a estilo derecho son las mujeres las predominantes, de igual manera,

en el estilo central predominan los hombres y en el estilo izquierdo se nota que existe una distribución equitativa entre los sexos, de estos datos es importante establecer grupos de trabajo mixtos (Figura 17).

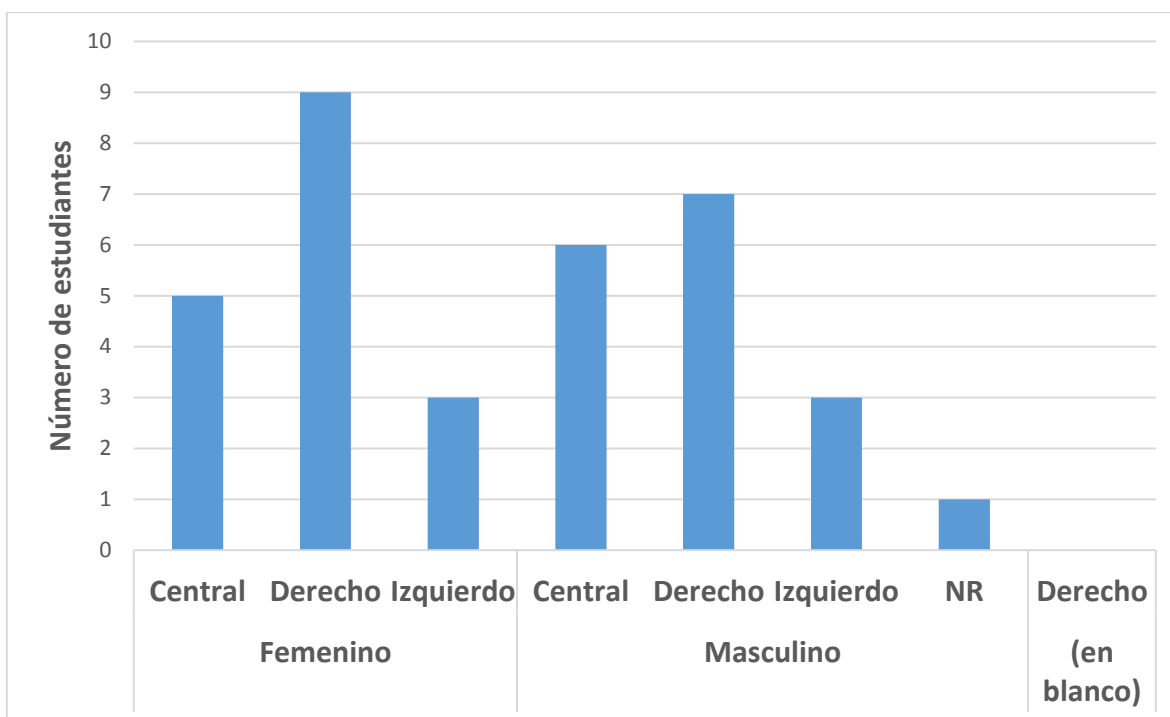


Figura 17. Estilos de aprendizaje y sexos.

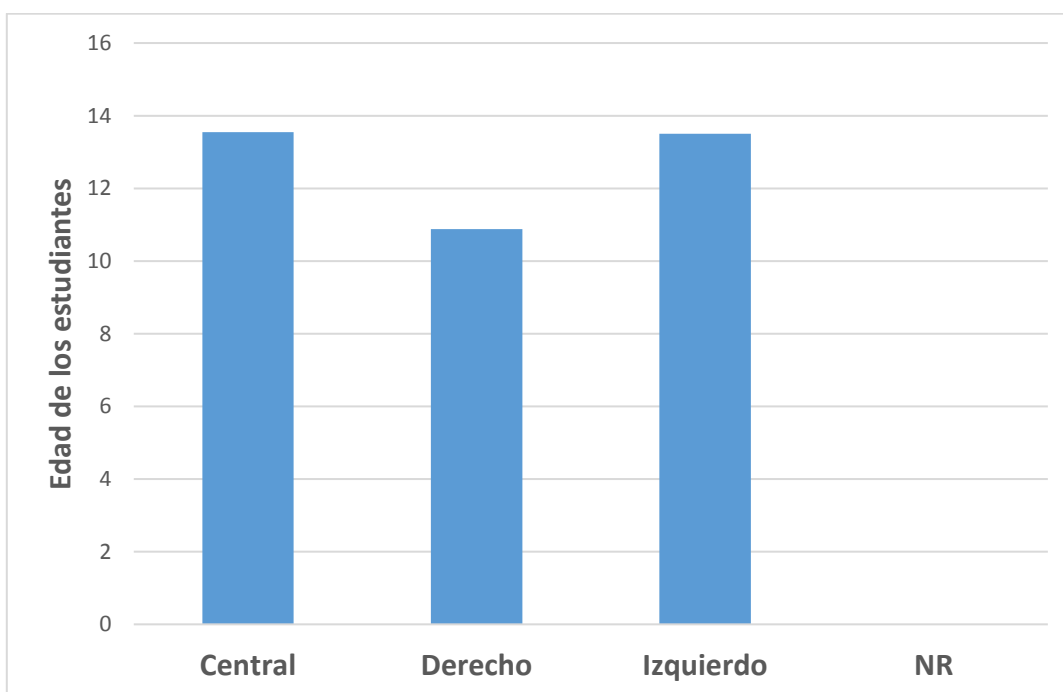


Figura 18. Edad y estilos de aprendizaje.

De la Figura 18, se puede anotar que el estilo de aprendizaje derecho corresponde al promedio de edad menor, mientras los izquierdos y centrales permanecen en promedios de edades mayores y muy similares, estos datos cobran relevancia a la hora de realizar la aplicación de la unidad didáctica y merecen ser analizados a fondo.

En la Figura 19 se observa que no existe diferencias considerables entre el gusto por las ciencias y el estilo de aprendizaje, se debe entonces establecer que otros factores pueden influir en su gusto por el área.

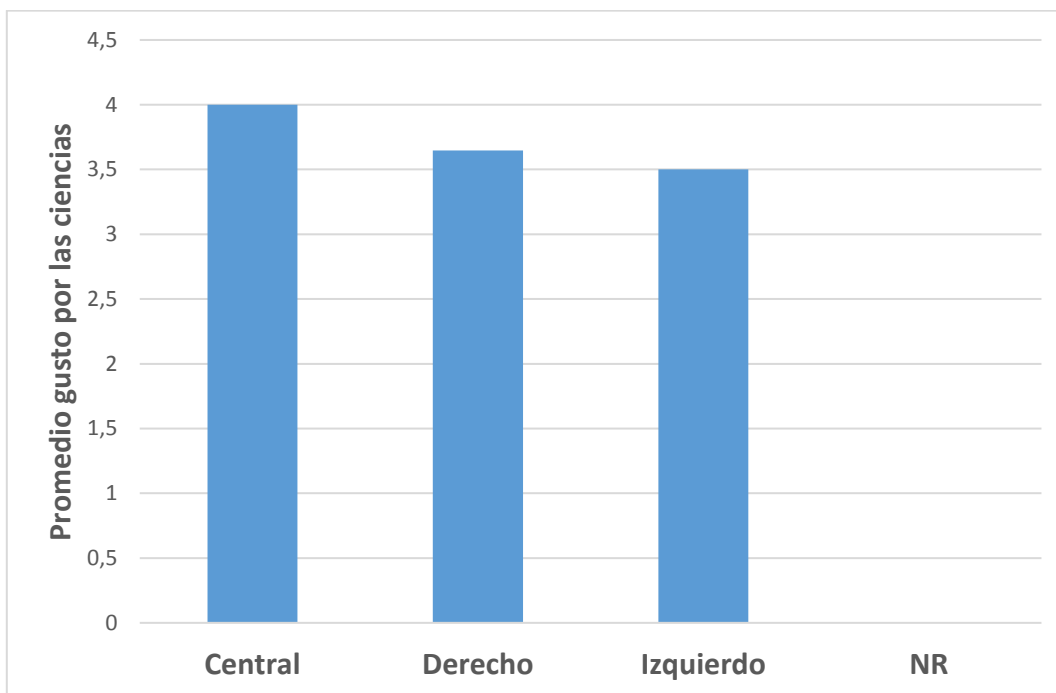


Figura 19. Estilos de aprendizaje y gusto por las ciencias

En cuanto al estilo de aprendizaje y el acompañamiento en las labores académicas se observa una influencia marcada de la “mamá”, en los estilos de pensamiento derecho y central, mientras en el izquierdo no hay una marcada diferencia en el acompañamiento y el desarrollo de algún estilo de aprendizaje, importante el análisis de este aspecto en el transcurso de este trabajo Figura 20.

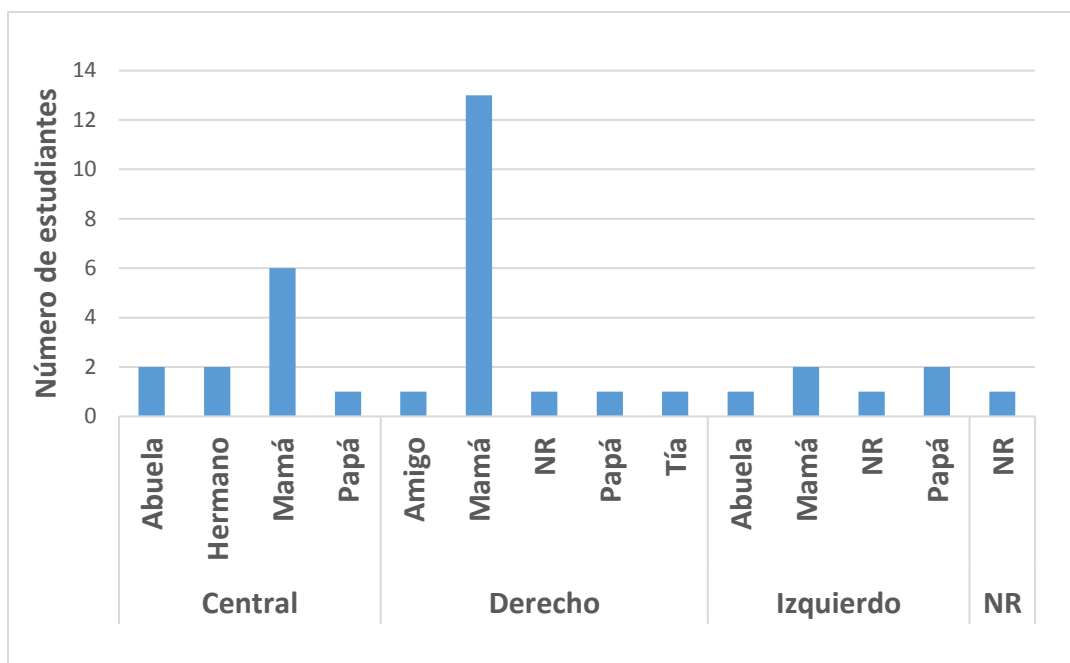


Figura 20. Estilo de aprendizaje y acompañamiento en labores académicas.

De la aplicación del test de Waldemar de Gregory se puede establecer que la mayoría del grupo corresponde a estilo de pensamiento derecho y que dentro de este estilo de pensamiento, el mayor porcentaje corresponde a mujeres, por lo que es pertinente el desarrollo de la actividades en grupos mixtos donde se potencien sus diferentes cualidades, también, de este análisis es importante resaltar que en los promedios de edades menores existen estilos de pensamiento derechos, mientras entre los izquierdos y centrales no presentan marcada diferencia en edad, sería importante estudiar este aspecto más afondo.

Dentro de este diagnóstico no se observa alguna relación considerable entre el gusto por las ciencias y su estilo de pensamiento, que esto puede deberse a otro tipo de factores asociados. Merece considerar y estudiar más a fondo la relación entre el acompañamiento de las madres de familia y el desarrollo de estilo de pensamiento derecho y central pues, en las figuras se observa una marcada relación.

3.1.3 Resultado aplicación de pre test

La prueba se aplicó en el mes de enero de 2018 a 33 estudiantes del total del grupo y se obtuvieron los siguientes resultados; la mayoría de los estudiantes obtuvo un puntaje bajo en la prueba, mientras en el puntaje alto sólo lo obtuvo una persona, aspecto que requiere mayor atención en el diseño de la unidad didáctica, Figura 21.

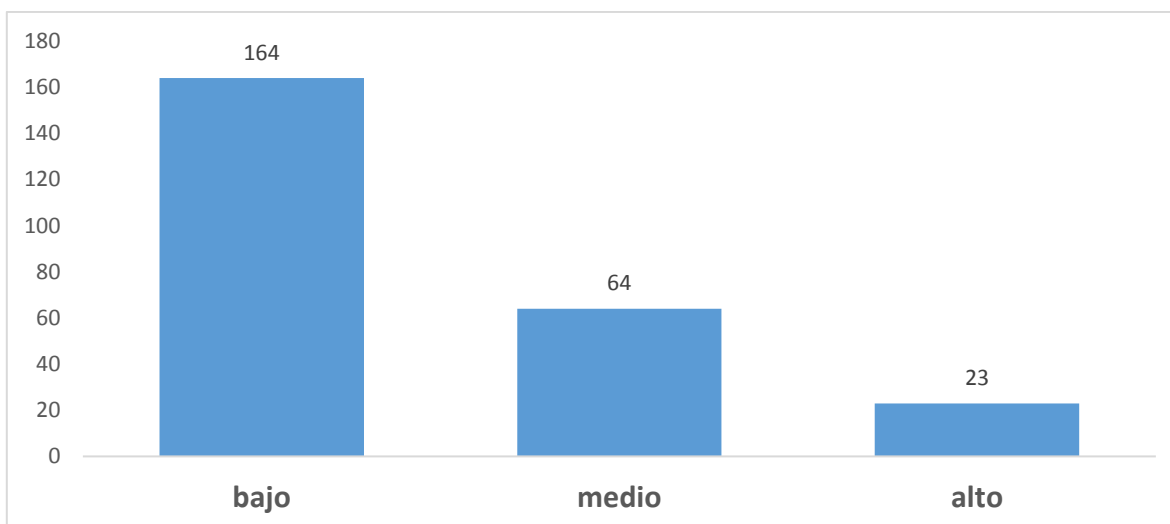


Figura 21. Resultados pre test, estudiantes grado octavo.

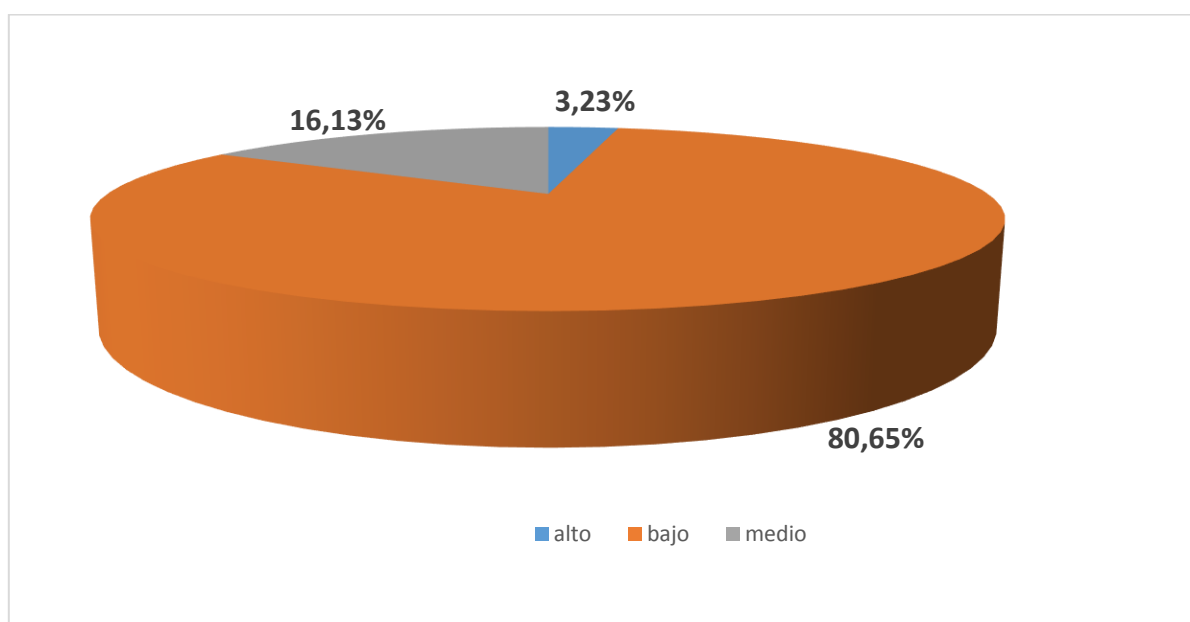


Figura 22. Porcentaje de estudiantes en pretés en cada nivel de estudio.

Con respecto al porcentaje de estudiantes obtenido en cada nivel de indagación propuesto se puede observar que el 80% se encuentra en el nivel bajo, lo que demuestra la urgencia de realizar la unidad didáctica con este grupo de estudiantes (Figura 22).

Con respecto a las categorías establecidas dentro de la indagación; **preguntas, razones, conceptos e investigación se obtuvieron los siguientes resultados; con respecto a preguntas del test**, se les pidió formular tres preguntas “interesantes” (generadoras), sobre el tema que se trataba, es decir el máximo posible en esta categoría era de seis y se obtuvo que la mayoría sólo lograban llegar a un promedio de tres (27,3%), según la Figura 23, seguido de un promedio de cuatro, lo que debe ser reforzado en la unidad didáctica.

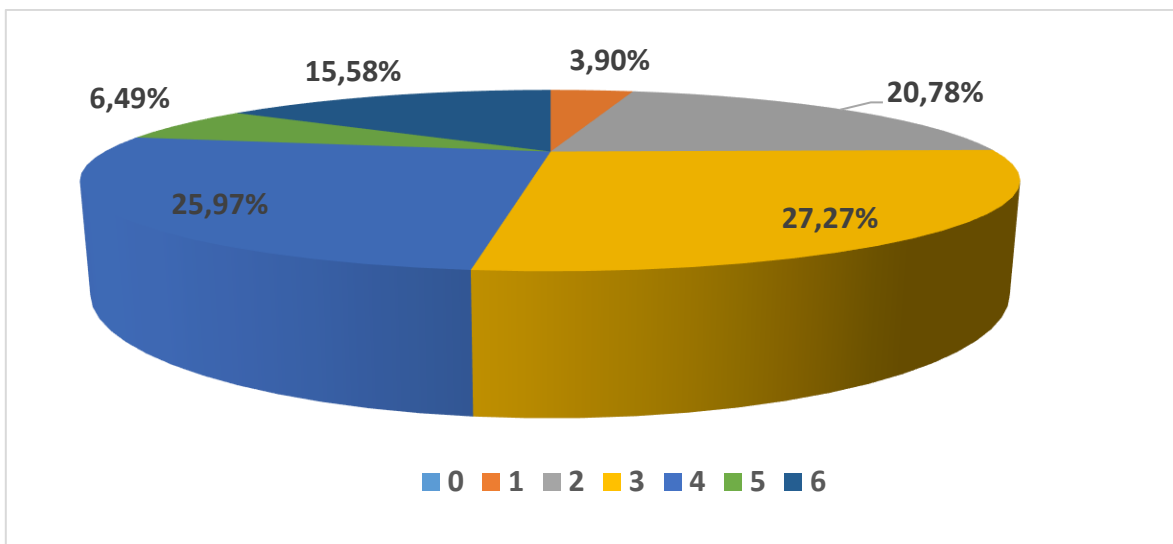


Figura 23. Desempeño en la categoría de preguntas.

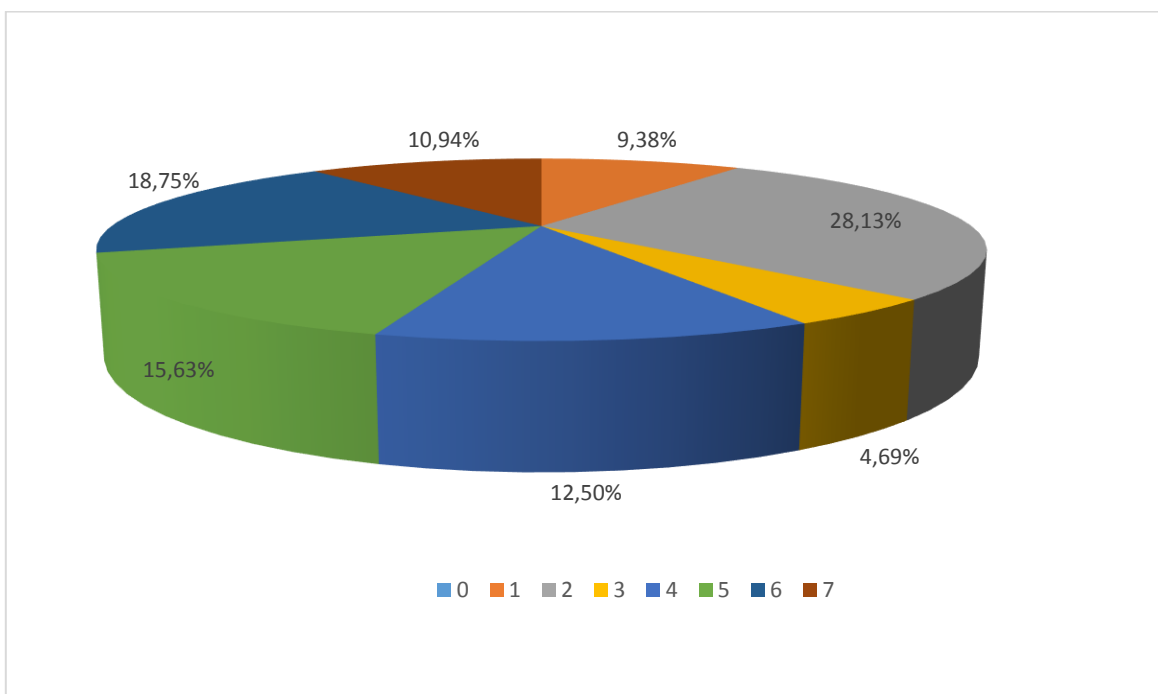


Figura 24. Desempeño con relación a conceptos

En la categoría de conceptos el máximo posible era de siete conceptos y se nota que la mayoría logra identificar dos conceptos (28,1%) y en algunos casos seis, aspecto muy importante en el momento del diseño de la unidad didáctica.

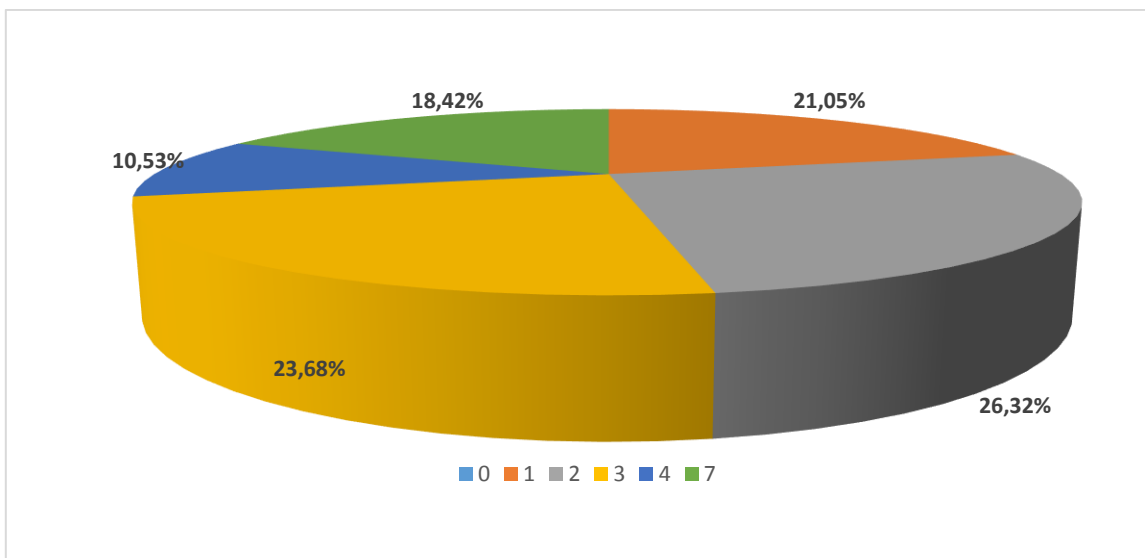


Figura 25. Desempeño con relación a razones.

Con respecto a la categoría para establecer razones sobre los hechos por los cuales se les preguntaba, el máximo posible era de nueve razones, valor al cual ningún estudiante logró llegar, sin embargo, se observa que el mayor porcentaje se logra al dar dos (26,3%), lo que determina que este debería ser un punto fuerte dentro del diseño de la unidad didáctica. (Figura 25).

En cuanto a los pasos para el diseño de una investigación, el puntaje máximo fue de uno (58%), lo que podría indicar que existe poca relación del trabajo en clase con el trabajo experimental de las ciencias este aspecto merece ser destacado dentro del diseño de la unidad didáctica (Figura 26).

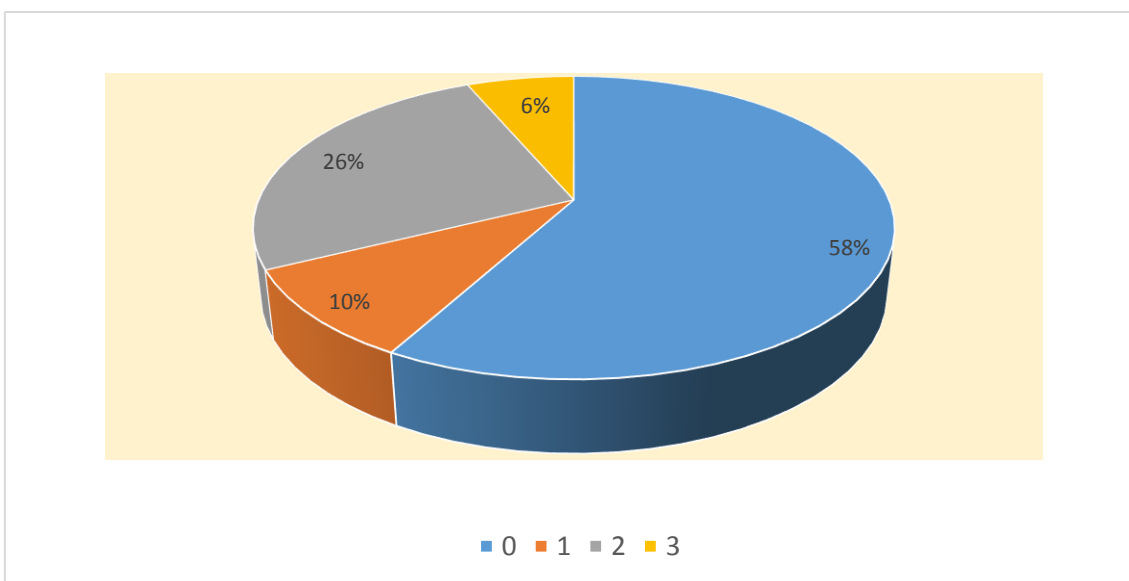


Figura 26. Desempeño en pasos de investigación.

Para resumir sobre el pre test cerca de un 66%, se encuentra en un puntaje bajo y sólo hay un estudiante en categoría alta, con respecto al desempeño en las diferentes categorías establecidas, se nota que en la mayoría de los casos sólo se identifican 2 conceptos, 2 razones y ningún paso de investigación, lo que denota una muy poca relación de los aspectos reales con los temas tratados en clase. Queda claro entonces que hasta ahora los estudiantes se han limitado a una “ciencia escolar”, en la cual tiende a simplificarse la realidad, lo que imposibilita la relación de conceptos con el mundo real y la construcción de conocimientos profundos.

Sanmartí (2000), especifica que actualmente se busca una ciencia escolar basada en conceptos estructurantes o meta disciplinares, que reconocen los contenidos estructuradores de todas las ciencias, es por esto que es indispensable establecer la enseñanza de contenidos relevantes para comprender fenómenos y problemas cotidianos y ser capaz de actuar coherentemente con ellos.

Con respecto a la categoría de preguntas se obtienen los puntajes más altos en tres preguntas, lo que podría denotar que todavía se conserva algo de su capacidad indagatoria, que trae desde niño y que desafortunadamente va disminuyendo a medida que va encontrando respuestas cerradas en la escuela, debería entonces fortalecerse esta categoría en la unidad didáctica.

Klimavicius (2007), establece que los niños son curiosos por naturaleza, lo que los hace manipular e investigar su entorno para conocerlo, cuando los niños pasan de la escuela primaria a la secundaria observamos que se acercan con muchas preguntas a las ciencias esperando que estas sean divertidas, motivantes y creativas, pero al ver que no son así, terminan por limitarse y retraerse para solo responder con lo básico y limitar sus preguntas a las típicas preguntas “cerradas” de si o no, en el mejor de los casos.

Con respecto a los factores que pueden influir en el desempeño en el pre test, es importante resaltar la relación entre el gusto por las ciencias y los resultados obtenidos, ya que, se observa que los mayores promedios en el pre test corresponden a mayores valores en la valoración del gusto (donde 5 es mayor gusto), cabría analizar a fondo el hecho de que la valoración de 5 no obtenga los mayores promedios, si no en valoración de 4. Figura 27

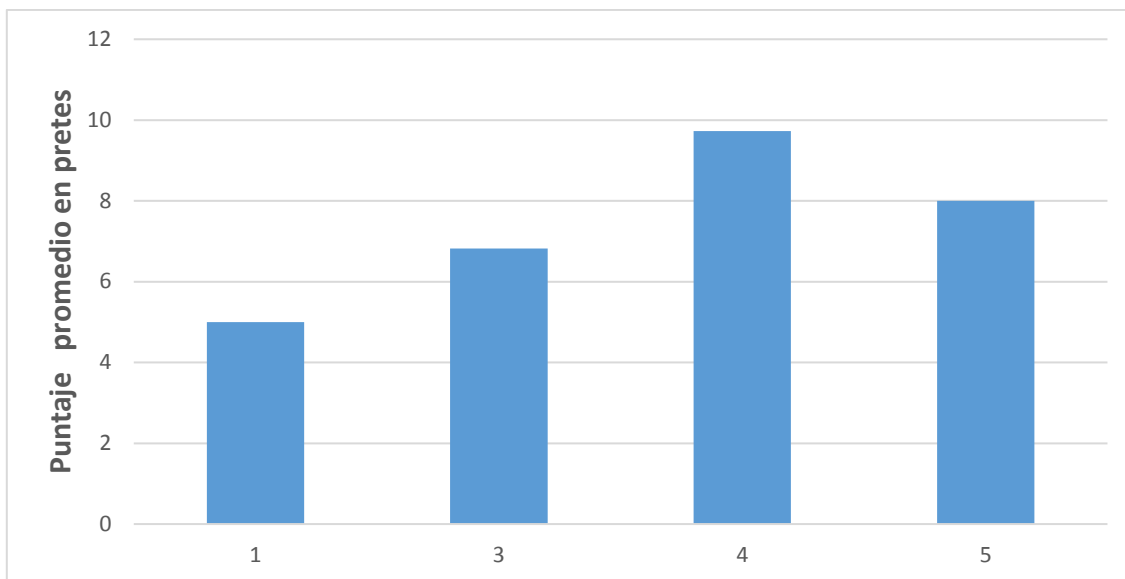


Figura 27. Promedio en el pre test y gusto por las ciencias.

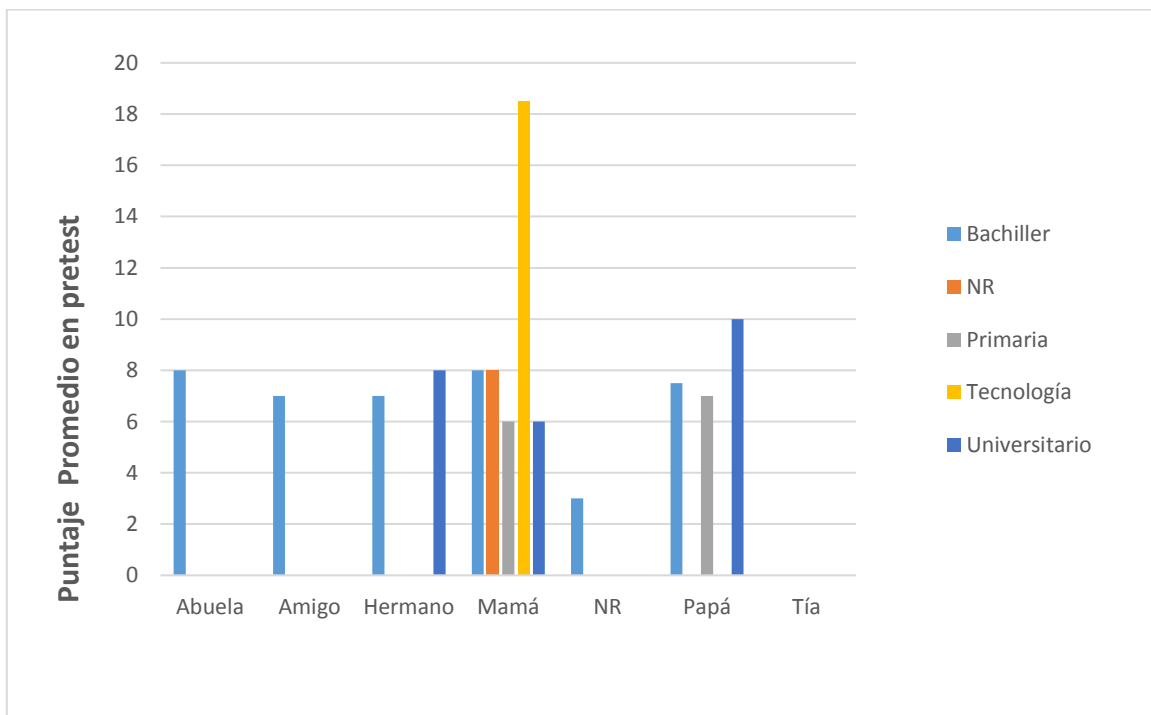


Figura 28. Relación en promedio en pre- test y estudios de quien acompaña.

Con respecto a la relación entre la formación académica y los resultados en los pre test, se puede observar una posible relación entre la formación tecnológica y los promedios de resultados más altos, mientras la formación universitaria no refleja tan buenos resultados, es posible que este efecto se deba a que la formación tecnológica sea mucho más práctica y pueda influir en estos resultados (Figura 28).

De acuerdo con el portal Universia, (<https://orientacion.universia.net.co>), la Formación técnica o tecnológica en nuestra país, ofrece ventajas como la capacidad de solucionar problemas puntuales de manera práctica, sencilla y en el menor tiempo posible.

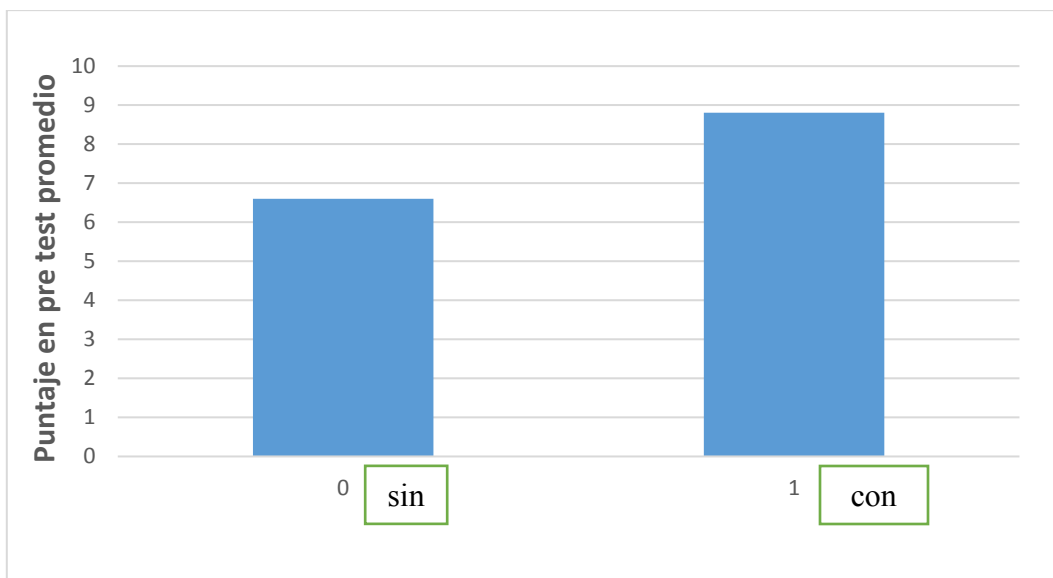


Figura 29. Libros y promedio de resultado en los pretés.

Al analizar los materiales con los cuales cuenta en casa para realizar las actividades académicas (para el estudio se consideró: libros, computador, e internet) se nota que; la ausencia o presencia de libros en casa presenta mayores diferencias en los resultados del pre test, con una diferencia en la presencia de libros de 2,7%, mientras al hacer los análisis con la presencia de computador se observa una diferencia de 1,3 % y con la presencia de internet de sólo 0,2% (Figura 29).

En cuanto a los estilos de aprendizaje y los resultados del pre- test se observa que los mejores promedios se obtuvieron en los estilos central e izquierdo lo que corresponde con el esperado ya que este tipo de pruebas son más acordes con este estilo de aprendizaje, sería pertinentes analizar este gráfico en comparación con el pos test (Figura 30).

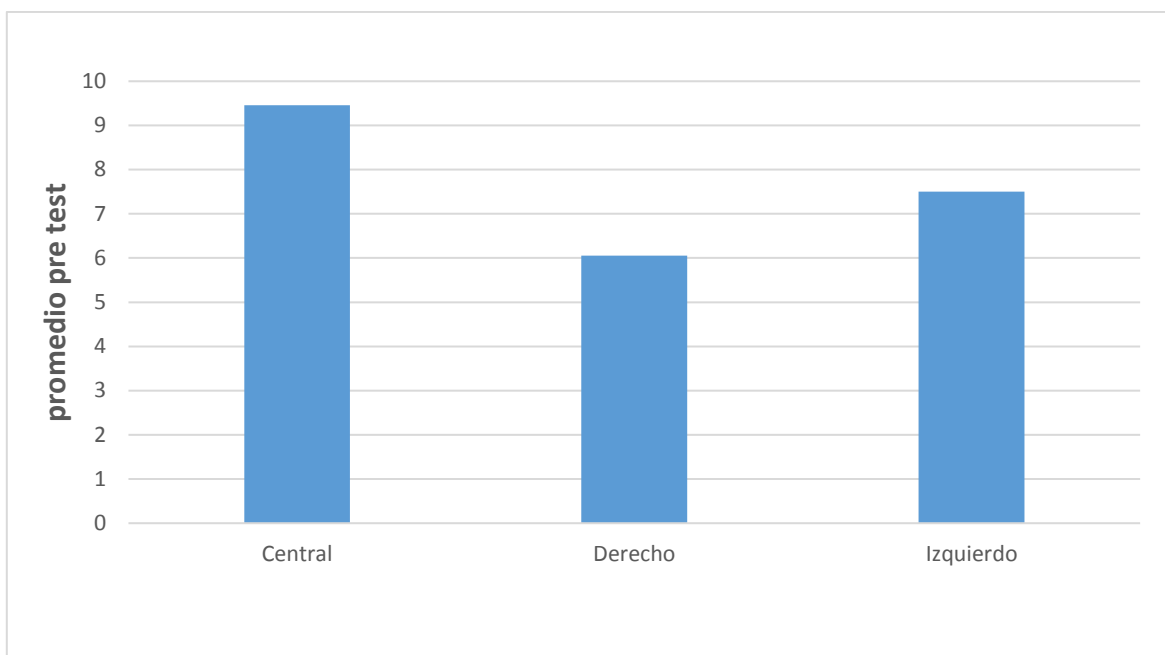


Figura 30. promedio en Pre test y estilos de aprendizaje.

Con respecto a la sensación de fatiga durante las clases se observa que aquellos estudiantes que dicen no haber tenido esa sensación obtienen mejores resultados promedio en el pre test, mientras los que afirman haberla tenido obtienen más bajos porcentajes, con una diferencia considerable del 3.05% entre unos y otros (Figura 31).

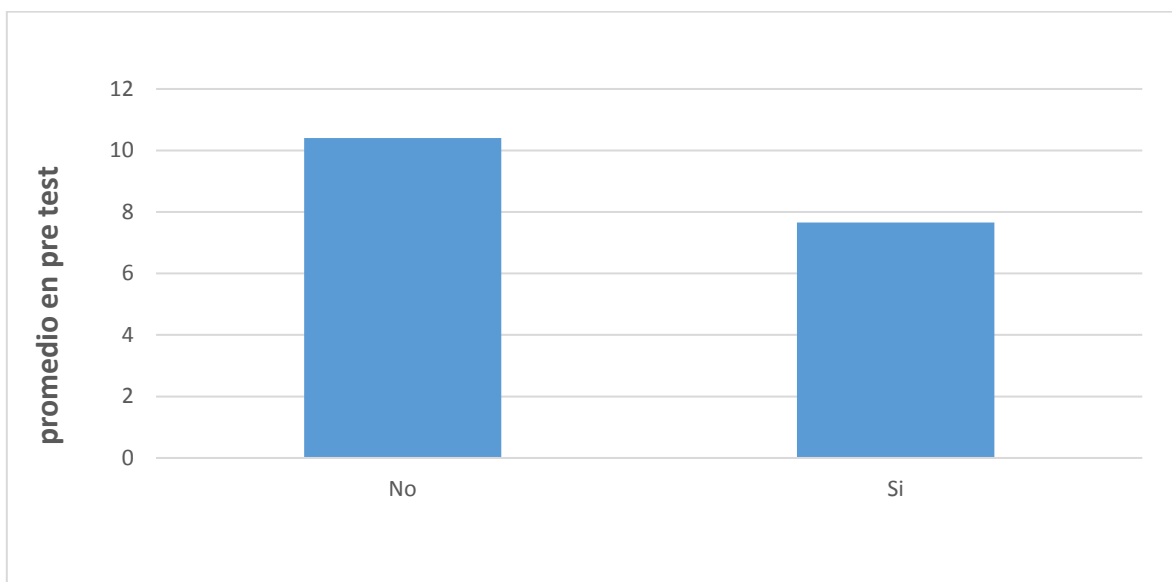


Figura 31. Promedio en pre test y fatiga en clase.

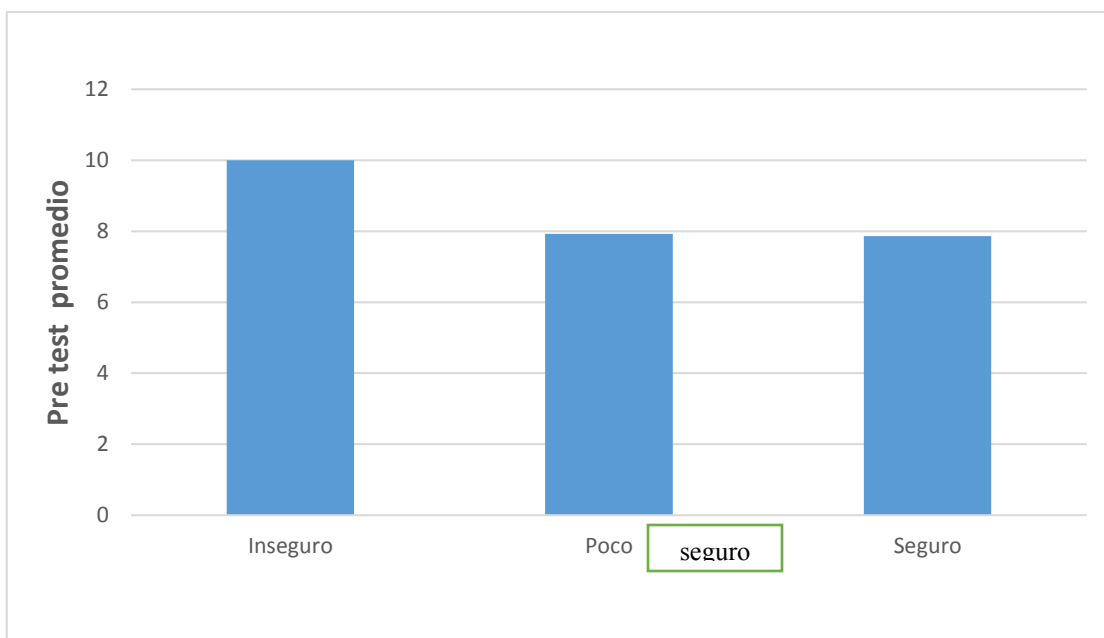


Figura 32. Promedio en pre test y sensación de seguridad en su entorno.

Con respecto a los sentimientos de seguridad en su entorno y los promedios de resultado en el pre test se observa que los mayores promedios se obtienen en aquellos cuyos sentimientos son de inseguridad, tal esto se convierte en una motivación externa que lo conlleva a buscar nuevos y mejores horizontes en su formación personal.

Soto, et al., (1994) especifica que se habla de motivación extrínseca cuando las conductas se realizan por algo distinto al propio interés, la actividad se realiza como un medio para obtener otras recompensas, o evitar ciertos eventos negativos, en el ámbito educativo una meta es promover otro tipo de motivación la intrínseca, centrada en los beneficios que puede aportar el conocimiento y el aprendizaje.

3.2 FASE 1. DISEÑO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA APOYADA EN LÚDICAS Y SIMULACIONES

Para el diseño de la unidad didáctica se toma como punto de partida los resultados obtenidos de la fase de diagnóstico, como el bajo conocimiento del tema, además de las categorías de la indagación tenidas en cuenta para este trabajo. Cada actividad incluye los pasos establecidos para unidades didácticas establecidas por Sanmartí (2000), de la siguiente manera:

- Acciones de pensamiento (de acuerdo con la cartilla de estándares para el grado)
- Estándares (de acuerdo con el MEN)
- Objetivo
- Descripción general
- Orientaciones para el docente
- Orientaciones para el estudiante
- Evaluación

- Materiales

La unidad didáctica incluye 6 actividades en cada una de las fases especificadas en Sanmartí (2000) de la siguiente manera:

Tabla 5: unidad didáctica, actividades y evaluación

Fase	Actividad	Descripción	Evaluación
Exploración e Introducción de nuevos conocimientos	1. Micro ecosistema	Se realiza un ecosistema en una botella y se sella con plastilina y termómetro para definir que es clima y poder establecer hipótesis al respecto	Escribir su propia definición del clima
	2. Eras geológicas y adaptaciones	Juego; adaptaciones y eras geológicas, y justificarlas	Elaborar 5 preguntas sobre el clima en el futuro
	3. Dióxido de carbono y sus productores	Juego. Bola de nieve, laboratorio sobre el dióxido de carbono y sus productores	Informe de laboratorio con los pasos del método científico y análisis de resultado
	4. Absorción y fijación de carbono por plantas y suelos	Laboratorio sobre la fijación y absorción de dióxido de carbono	Informe de laboratorio con los pasos del método científico y análisis de resultado
Evolución	5. Simulación foro cambio climático global	Simulación: foro cambio climático global con plataforma World climate	Participación en el foro y escrito de lo sucedido y como se sintieron en la actividad
Aplicación	6: Como se adapta mi municipio al cambio climático	Elaborar maqueta que estrategias de adaptación podrían retomarse en el municipio	Maqueta en físico y su sustentación

Fuente: elaboración propia

Para ver en mayor detalle la unidad didáctica remitirse al anexo e.

3.3 FASE 2. RESULTADO IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

3.3.1 Aplicación de la Unidad didáctica

Cuando se planeó la unidad didáctica se estableció un tiempo probable de 40 horas, sin embargo, a la hora de la practica real, se notó que algunas actividades requirieron más tiempo en su abordaje, además, dentro de la Institución educativa existe una dinámica propia, que en

algunos casos dificultaba la aplicación de las actividades, por lo que se observó una diferencia de tres horas, entre lo planeado y lo realizado.

Tabla 6. Aplicación de la Unidad didáctica

Fase	Actividad	Descripción	Evaluación
EXPLORACIÓN	Encuesta sociocultural	Se aplicó el formato especificado	Encuesta en carpeta de cada estudiante
	test estilos de aprendizaje	Se les explico pregunta a pregunta	Encuesta en carpeta de cada estudiante
	pre- test.	Se les aplica el pre- test diseñado	pre- test en carpeta
AUTOEVALUACION			
EXPLORACIÓN E INTRODUCCION DE NUEVOS CONOCIMIENTOS	Actividad 1: Micro ecosistema	Actividad de laboratorio, para analizar que es el clima y que factores lo afectan	Escribir su propia definición del clima para anexar a carpeta de cada estudiante
	Actividad 2: Eras geológica y adaptaciones	Juego; adaptaciones y eras geológicas, y justificarlas	Elaborar 5 preguntas sobre el clima en el futuro (en carpeta)
	Actividad 3: Dioxido de carbono y sus productores	Juego. Bola de nieve, laboratorio sobre el dióxido de carbono y sus productores	Informe de laboratorio con los pasos del método científico y análisis de resultado
	Actividad 4: Absorción y fijación de carbono en suelos y plantas	Laboratorio sobre la fijación y absorción de dióxido de carbono	Informe de laboratorio con los pasos del método científico y análisis de resultado
EVOLUCION Y SINTESIS	Actividad 5: Simulación foro cambio climático mundial	Simulación: foro cambio climático global con plataforma Word climate	Participación en el foro y escrito de lo sucedido y como se sintieron en la actividad
APLICACIÓN	Actividad 6: Como se adapta mi municipio al cambio climático	Elaborar maqueta que estrategias de adaptación podrían retomarse en el municipio	Maqueta en físico y su sustentación
Aplicación de Pos test			

En cuanto a las observaciones de la aplicación de la Unidad didáctica con los estudiantes se cuenta con aportes positivos y negativos; en los positivos tenemos el incremento de la autoestima que se pudo observar en la simulación del foro sobre cambio climático mundial (actividad 5), donde al preguntarles cómo se habían sentido en la actividad afirmaron que muy nerviosos, pero muy bien, pues se habían sentido importantes y valorados por sus

compañeros (anexo I), con el fortalecimiento de la autoestima es posible que se obtengan mejores resultados en las pruebas y mayor motivación intrínseca.

Silva-Escorcía, & Mejía-Pérez (2015) explica que “aunque las personas adolescentes” son sujetos emocionalmente inestables y a menudo por ello disminuidos en su potencial educativo, es posible optimizar el desarrollo de sus competencias, si los responsables de la educación trabajamos en conjunto, elevando uno de los factores más relevantes en su proceso de incorporación sociopsicoemocional: **la autoestima**.

Otro de los aspectos que merecen consideración de la aplicación de la unidad didáctica es el gusto por las actividades lúdicas de simulación y de laboratorio que favorecían el interés, la curiosidad y la diversión como parte importante del proceso de formación en ciencias, y de una u otra manera fortalecen la adquisición de conocimientos profundos, al propiciar su acercamiento con los temas y su reflexión sobre ellos.

Rodríguez (2007) explica que el juego implica “ser” y “hacer”, por lo que requiere de la participación activa e integral de quien lo aborda. Teniendo esa conciencia de ficción (el «como si» de Freud) que permite lograr de manera más efectiva el desarrollo de la competencia propositiva y el cambio de actitud frente a la actividad, debido a que el estudiante se enfrenta a la posibilidad de crear “mundos alternos” a lo ya establecido. La probabilidad de dar a conocer representaciones que, aunque muy seguramente existan para la ciencia, para él (ella) son “nuevos hallazgos” que lo(a) animan a continuar escudriñando en aquello que quiere **indagar y/o investigar**.

En los aspectos negativos se podría señalar que en algunas ocasiones el tiempo de clases es corto para permitir una mayor participación de los estudiantes en las diferentes actividades.

3.3.2 Resultados en el Pos test

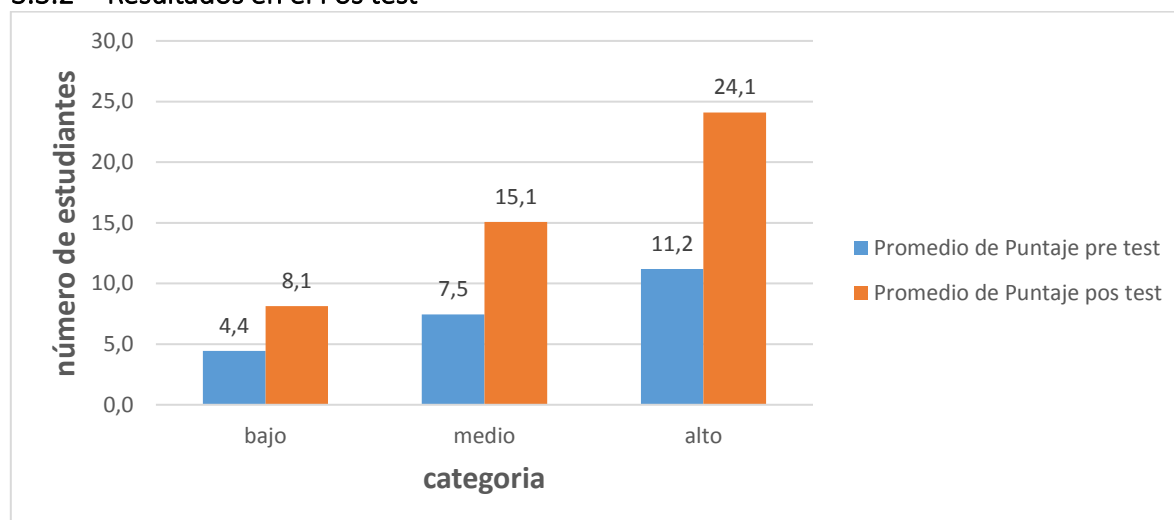


Figura 33. Resultados en aplicación con respecto a puntajes en pre y pos test.

De la Figura 33 se puede notar que después de la aplicación de la unidad didáctica se logró incrementar los puntajes promedio en todas las categorías, siendo la mayor diferencia en la categoría alta con un incremento de 12.9 en promedio, seguido de la categoría media con un incremento de 7.6 puntos y por último la categoría baja con un incremento de 3.7, lo que indica que la unidad didáctica influyo positivamente en el aumento de los puntajes obtenidos en el pre y pos test.

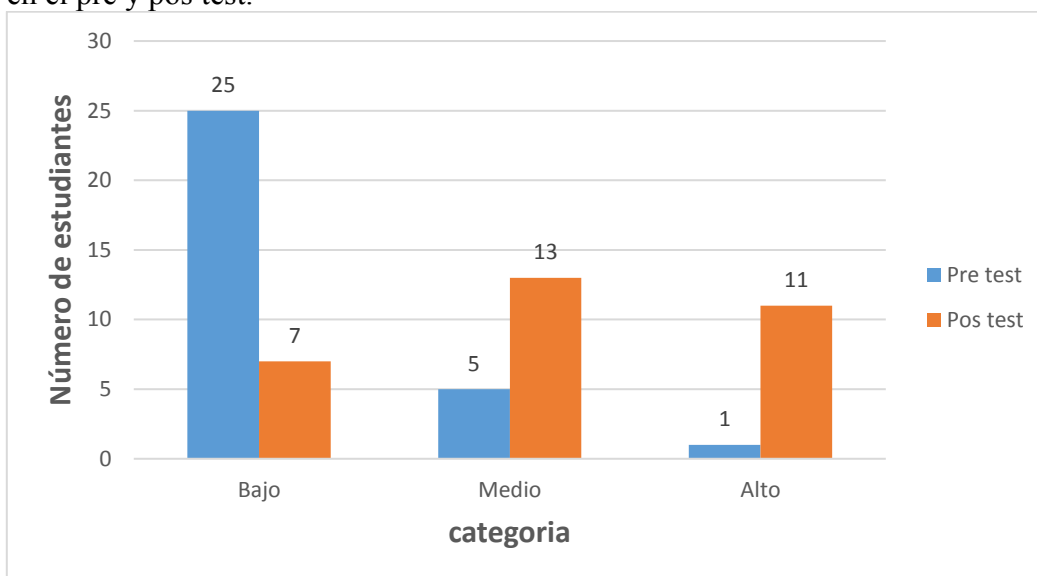


Figura 34. Número de estudiantes en cada categoría, en el pre test y pos test.

De la Figura 34, es posible determinar que existe una influencia positiva de la Unidad didáctica, puesto que en el pre test la mayoría de estudiantes se hallaban en la categoría baja (25), mientras en el pos test la mayoría de estudiantes están en categoría media y alta, además que en la categoría alta se pasó de 1 estudiante a 11, lo que denota que la unidad didáctica cumplió con su objetivo.

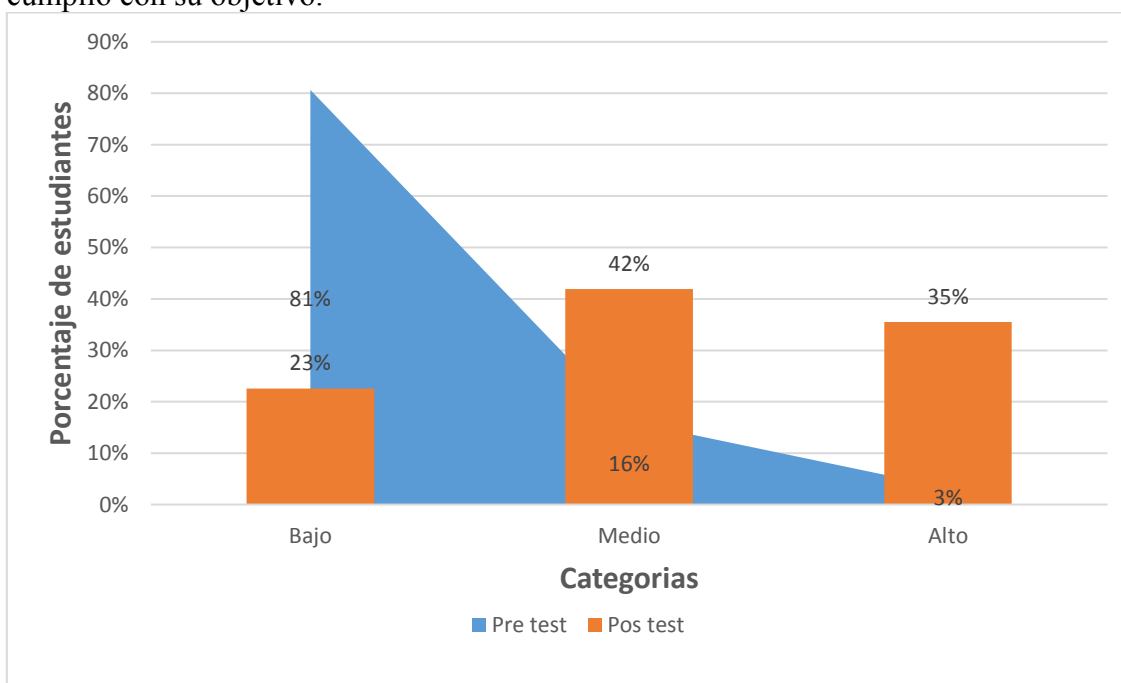


Figura 35: Porcentaje de estudiantes en cada categoría pre test y pos test.

Al analizar la Figura 35 sobre los porcentajes en cada categoría en pre test y pos test se nota, para el pos test, que el mayor porcentaje de estudiantes se halla en categoría media y alta, mientras el menor porcentaje se halla en la categoría baja, lo que permite confirmar la positiva influencia de la unidad didáctica debida posiblemente a diferentes factores.

- Las actividades planeadas y ejecutadas son relevantes, se refieren a un tema real que vive la sociedad actualmente y que posibilita a los estudiantes además de apropiarse de los temas, tomar posición frente a ellos y emprender actividades que favorezcan su accionar frente a la misma situación.

Sanmartí (2000), explica que la generalización de la educación científica para toda la población debe plantear la enseñanza de contenidos relevantes que permitan comprender fenómenos y problemas cotidianos, ya que este proceso exige identificar múltiples variables y la complejidad de sus interrelaciones, también pretende reconocer que la ciencia está en constante evolución y que sabemos poco de fenómenos tan recientes y de gran impacto como el calentamiento global

- De acuerdo con la aplicación de la unidad didáctica se nota que las actividades lúdicas, de simulación y de laboratorio fueron de gran impacto y propiciaron la motivación y la curiosidad, que son la base de la competencia de indagación, el hecho de manipular e interactuar con los objetos y fenómenos y no verlos como aislados, lejanos y ya explorados, propicia en los estudiantes la reacomodación de conceptos y con esto la generación de conocimientos profundos.

Rodríguez (2007) reconoce el juego como proceso de asimilación, que permite dar significado a las cosas a partir de las relaciones que se establecen con él. No se asimilan objetos puros, *“se asimilan situaciones en las cuales los objetos desempeñan ciertos papeles y no otros... la experiencia directa de los objetos comienza a quedar subordinada en ciertas situaciones, al sistema de significaciones que le otorga el medio social, en este proceso de asimilación se genera una confrontación interna con lo que se conoce y lo que es nuevo para el estudiante en su aprendizaje escolar, logrando relacionar conocimientos previos con nuevos.”*

Por otro lado, Furman y Podesta (2009), establecen que la indagación desarrolla en los estudiantes la exploración activa de fenómenos de la naturaleza, incluyendo la formulación de preguntas, la recolección y análisis de datos o el debate y confrontación de resultados, en la enseñanza por indagación el docente se caracteriza por diseñar actividades que guían a los alumnos a construir sus aprendizajes, incentivando a que el estudiante participe de manera activa en las experiencias organizadas por el docente, construyendo saberse bajo su guía cercana, entendiendo que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen significados por ellos mismos.

Considerando lo anterior, vale la pena resaltar la complementariedad entre las actividades lúdicas, de simulación y de laboratorio, con la enseñanza por indagación; puesto que, estas actividades permiten que el estudiante promueva la curiosidad y participe activamente en la

construcción de su propio conocimiento, sin perder la motivación y el gusto por el aprendizaje.

- Otro factor importante a considerar en la mejora de los resultados es que las actividades planteadas permitieron la evolución de conceptos de acuerdo a los diferentes niveles de comprensión de los estudiantes, es decir, no se podía partir del total desconocimiento del tema, ya que, existen elementos básicos que, aunque no provienen de la escuela si provienen de diferentes fuentes como los medios de comunicación que tanta influencia tienen en los jóvenes actualmente.

Sanmartí (2000), afirma “*Que la diversidad de niveles y ritmos de aprendizaje en un salón de clase requiere que la programación posibilite que todos los estudiantes aprendan desde sus puntos de partida, es decir no se trata de que todos aprendan lo mismo, como de que cada uno progrese, para conseguirlo no es tan importante diversificar las actividades como planificarlas de manera que los niveles de elaboración del conocimiento sean diversos*”.

Al analizar la Figura 36, podemos establecer que un 93.5% lograron aumentar sus resultados en la prueba, mientras solo en dos casos no hubo aumento, ni disminución en los resultados (11 y 17), demostrando esto que la unidad didáctica logró el progreso de la mayoría de estudiantes del grupo de estudio.

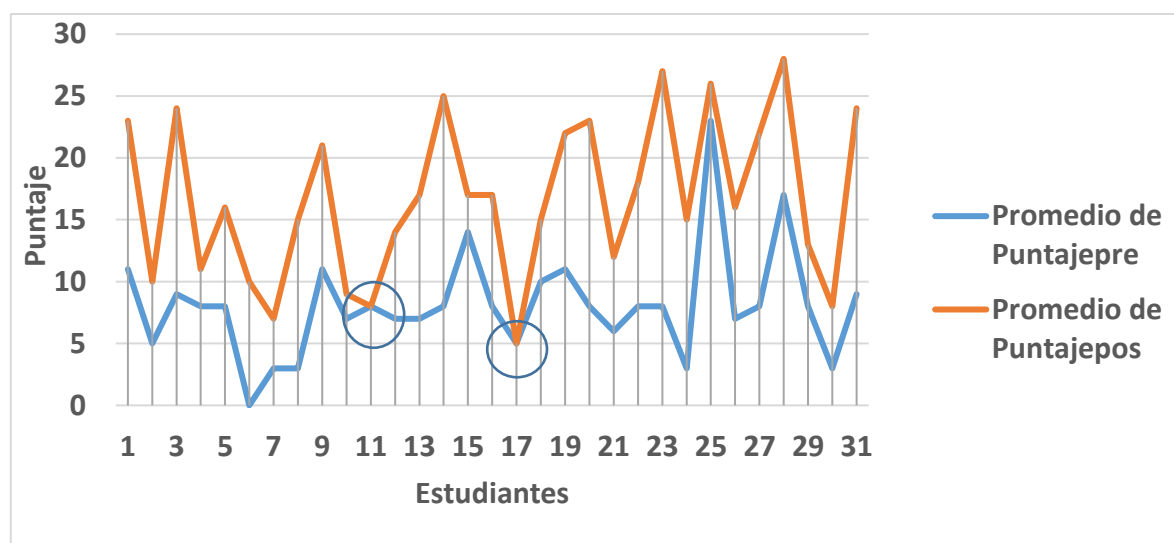


Figura 36. Puntajes en pre y pos test por estudiante.

3.3.3 Resultados en el Pos test por categorías de análisis

En términos generales se puede establecer que la unidad didáctica implementada, cumplió su objetivo al mejorar los resultados obtenidos en pre test y pos test, se realizó entonces el análisis de acuerdo con las categorías de estudio, para identificar cuáles de ellas obtuvieron mejores resultados y cuáles no, y de acuerdo con esto proponer recomendaciones al respecto.

A. Preguntas

En la categoría de preguntas se observa mejoría en los resultados después de la aplicación de la unidad didáctica, puesto que en promedio se mejoró de 2.5 a 4.3, lo que equivale a un aumento en promedio de 1.8 (Figura 37).

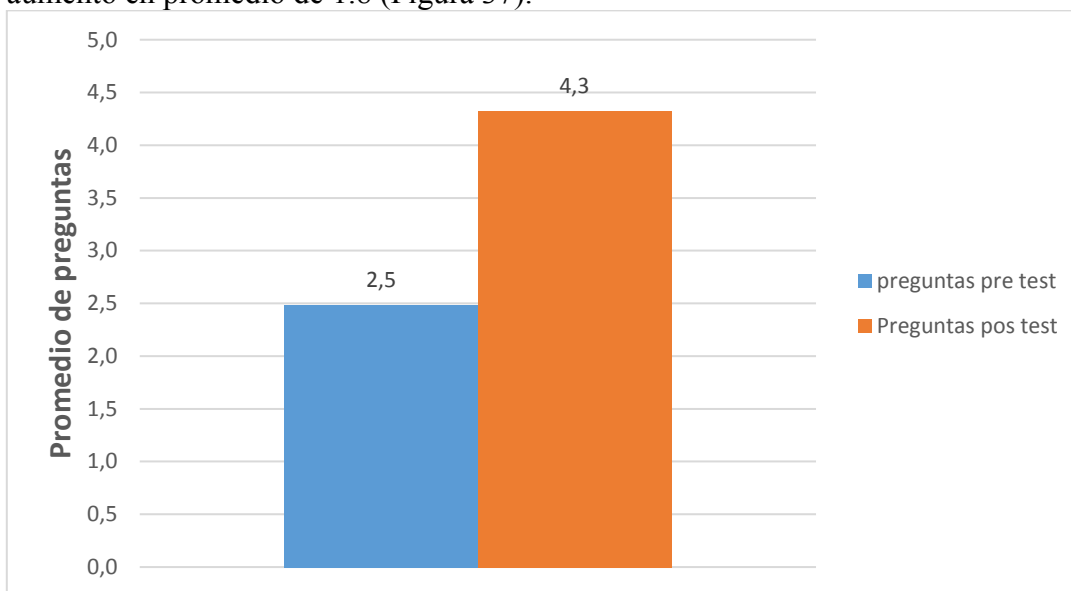


Figura 37. Promedio de preguntas en pre test y pos test.

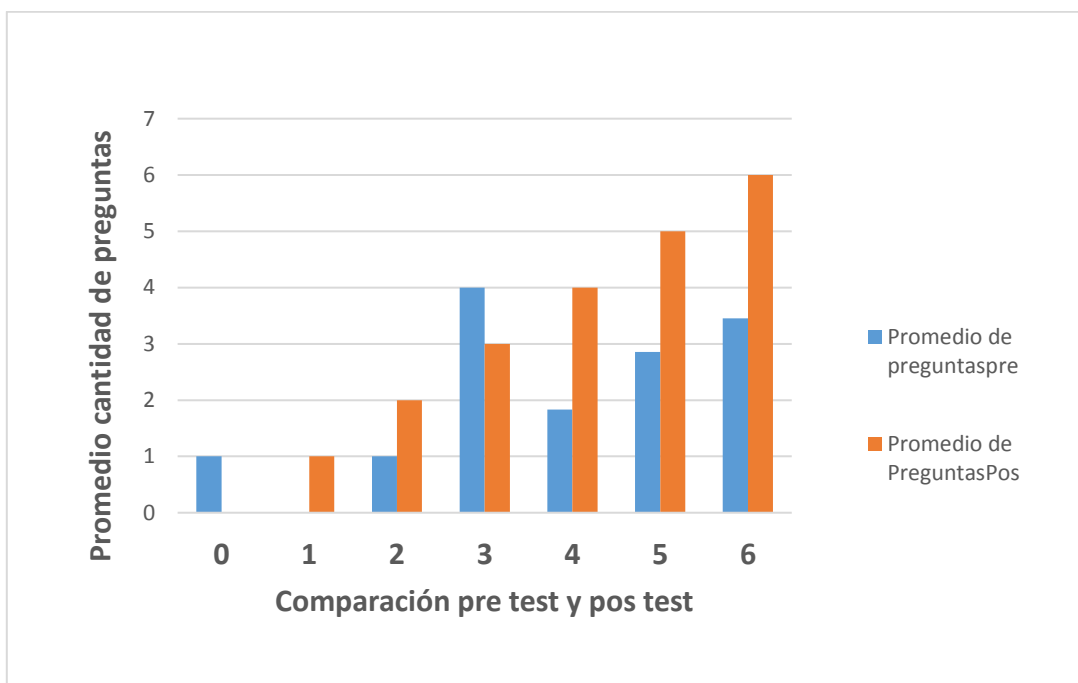


Figura 38. Promedio de cantidad de preguntas en pre y pos test.

Ahora con respecto al número de preguntas en la figura 38 se observa que en el pre test el promedio de preguntas mayor estaba en tres mientras en el pos test el mayor promedio se halla en 6, que era el máximo esperado, por lo que la unidad didáctica ha logrado un primer

objetivo que era favorecer la capacidad de generar preguntas que conlleven a la investigación o preguntas generadoras.

Este resultado puede deberse a que las actividades realizadas partían de fenómenos reales (micro ecosistema y laboratorios), que favorecen en el estudiante su curiosidad y al mismo tiempo el establecimiento de preguntas, a partir de una pregunta básica: ¿qué va a suceder y por qué?, esta pregunta abierta permitió a los estudiantes el establecer sus propias hipótesis y al mismo tiempo pensar en las hipótesis de sus compañeros y la veracidad de ellas de acuerdo con las evidencias observadas, de esta manera, el aula de clase se convirtió en un espacio de discusión, donde no solamente se daban explicaciones de algunos fenómenos observados, si no también se propiciaba el establecimiento de nuevas preguntas surgidas de las evidencias del proceso observado, es de aclarar que en la clase no existían los buenos o malos argumentos sólo argumentos desde la observación, las evidencias y la teoría.

Bargalló & Tort (2009) estiman que las preguntas significativas de la ciencia surgen del dialogo entre la teoría y la práctica, así para ampliar la comprensión de un área, hay que identificar y plantear nuevas preguntas y más aún permitir a los estudiantes que planteen sus propias preguntas y explicaciones que suelen ser básicas y poco elaboradas y a menudo incoherentes, diferentes a las del docente, entonces se pueden establecer procesos de aprendizaje entre las explicaciones del estudiante y del docente.

Por otro lado, Bargalló & Tort (2009) mencionando a Lawson, 2002, establece lo necesario de un cambio en el planteamiento de las preguntas en el aula. Para ello es necesario establecer actividades, y preguntas variadas, que posibiliten que el estudiantado se plantee cómo se ha llegado a una determinada afirmación, que se cuestione qué pruebas o evidencias se aportan, que hagan conciencia de las implicaciones del conocimiento científico en la toma de decisiones o en la defensa de opiniones.

Es por esto indispensable que las actividades de clase que busquen promover la capacidad de preguntar, sean variadas y apoyadas en fenómenos reales que posibiliten su análisis a partir de la observación, las posibles explicaciones a la luz de las evidencias y la teoría. Así como el tener claro que ninguna pregunta o explicación pierde validez sólo por que sea incorrecta, no se pretende descalificar al autor de la pregunta, solo se busca la elaboración de preguntas que sean más provocadoras, que puedan motivar y conducir a un análisis de la situación.

Es también importante recordar que, durante el trabajo de un aula de indagación, se habla de un ambiente de colaboración, donde, aunque se puedan cuestionar las opiniones de los demás, sólo existe un objetivo común la búsqueda de la verdad a partir de las preguntas, las explicaciones, las evidencias y la teoría.

Fernández & Valverde (2014) “estima que se hace necesario fomentar la creación de contextos de aprendizaje entre iguales que ayuden en la comunicación entre los diferentes participantes en una acción formativa, creemos que, mediante este ambiente de intercambio, de la información obtenida de diversas fuentes, se posibilita la reflexión y la adquisición de nuevos conocimientos desde el marco del aprendizaje autónomo, siempre valorando los tiempos para esta adquisición. En definitiva, pueden señalarse tres claves: el diseño pedagógico y los

principios en los que se enmarca se corresponden con los resultados obtenidos validando la adecuación y pertinencia del mismo”.

Con este trabajo se comprueba la relevancia de la inclusión de las actividades prácticas, de simulación y juego, para propiciar la curiosidad y con esta la capacidad de formular preguntas, siempre y cuando estas estén enmarcadas en contextos de aprendizaje colaborativo, donde todos participan sin el afán de competir o “ser mejor”, sólo con el afán de la búsqueda de la verdad, estos espacios facilitan la formación de seres pensantes, creativos y críticos que pueden ver los fenómenos naturales desde diferentes versiones, hasta poder llegar a confrontar sus hipótesis a la luz de diferentes teorías.

A. Conceptos

De acuerdo con la Figura 41, en el promedio de conceptos identificados en pre y pos test, se nota un incremento de un 2.8, por otra parte, en la cantidad de conceptos identificados (Figura 39), se nota que se identifican entre ocho y seis conceptos, siendo mayor el promedio en ocho y el valor máximo era nueve, lo que denota que la unidad didáctica, incremento la cantidad de conceptos identificados sobre el tema.

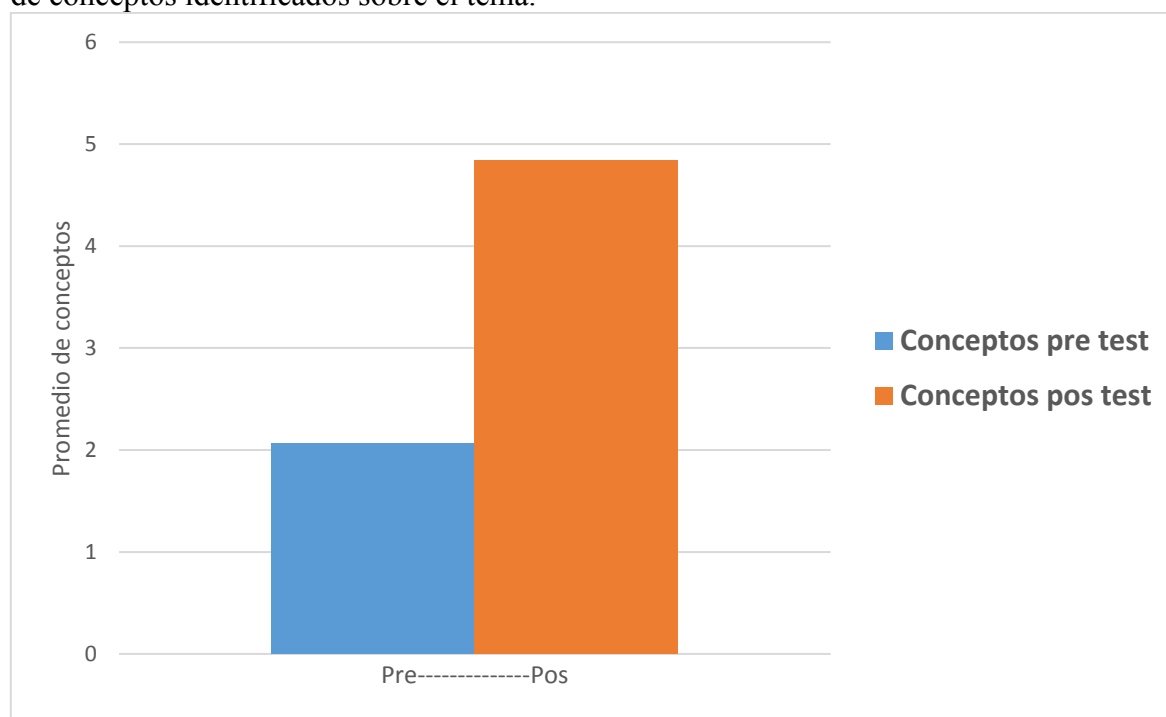


Figura 39. Promedio de conceptos en pre y pos test.

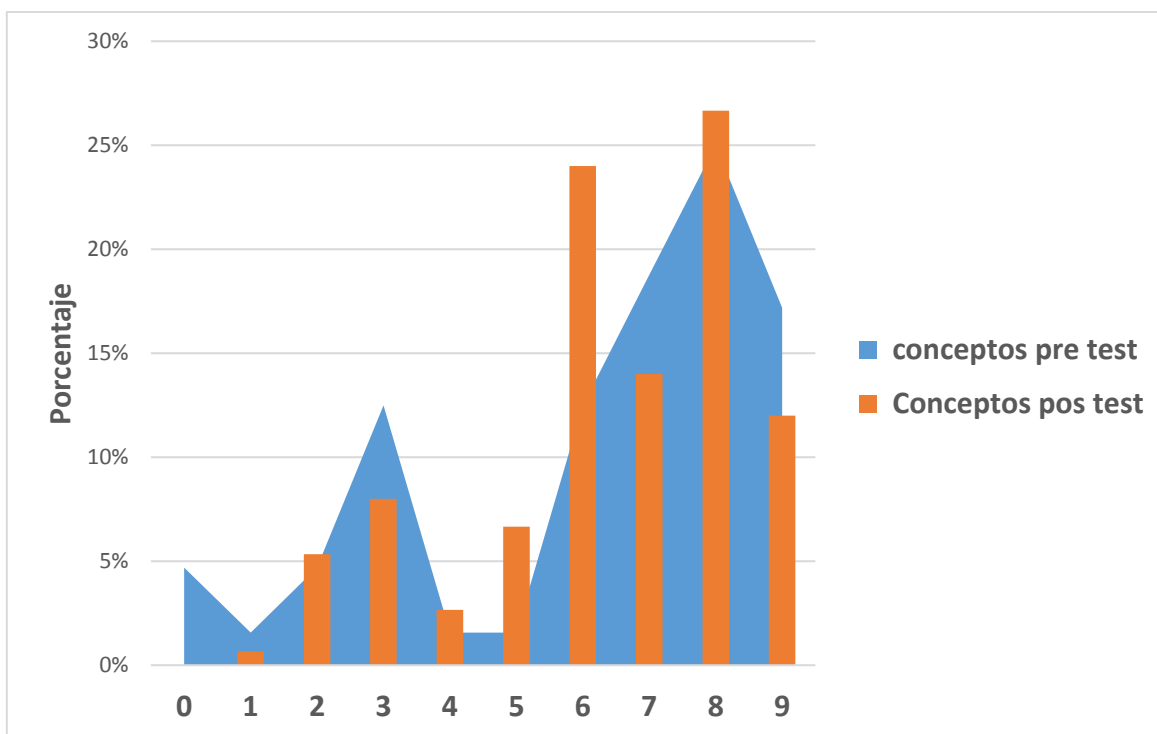


Figura 40. Porcentaje de conceptos identificados en pre y pos test

El hecho de que los conceptos no fueron dados explícitamente, si no que se permitió que los jóvenes llegaran a ellos, desde una experiencia de laboratorio o desde una simulación pertinente, permite que el estudiante elabore sus propios conceptos desde la acomodación de sus esquemas mentales a las nuevas situaciones presentadas y más aún, complementadas con el aporte de los compañeros y del docente, quien más que dar el concepto, aportaba nuevas ideas o inquietudes que fomentaban la búsqueda de respuestas en libros u otros medios para terminar de fortalecer sus propios conceptos.

López (1992) estima que la educación se concibe como constituida por experiencias que construyen la persona, incluyen eventos de adquisición de conocimientos, eventos que provocan cambios en las emociones y pensamientos, una experiencia educativa positiva deberá por tanto mejorar la capacidad de pensar, sentir y actuar, cambiando por consiguiente el significado de sus experiencias, para reconstruir significados de manera activa, con la intervención de personas dotadas de materiales, que compartan sus significados. Enseñar es por tanto compartir significados, para que cambie el significado de las experiencias. El papel del maestro es intercambiar significados y ayudar a dar significado a las experiencias de las personas con las que se relaciona como educador, compartir y negociar significados, sentimientos y acciones que guíen hacia la integración del pensar, sentir y actuar y a un nuevo significado de la experiencia.

Así pues, de esta experiencia es importante resaltar que se hace necesario cambiar las experiencias de aula para que ellas sean más provocadoras, que generen preguntas que conduzcan a movimientos mentales y que la función del docente no es dar respuestas absolutas, al contrario, la función del docente es la de guiar los propios procesos de

adquisición de conocimientos en los estudiantes, todo esto con la intención de generar conocimientos profundos y duraderos.

Barea (2009) explica que al hablar de ciencia en la escuela se cree que esta es demasiado compleja para ser tratada con jóvenes y niños, nada más alejado de la realidad, pues es aquí donde la habilidad del docente entra en escena para la creación de estrategias pedagógicas que le permitan tocar de forma sencilla y agradable, permitiéndole al estudiante acceder a nociones complejas y conocimientos profundos, obviamente pensando que el conocimiento técnico vendrá más adelante. Un docente enmarcado en las nuevas tendencias de la educación debe tener ciertas características que lo identifiquen, como el hecho de estar bien preparado en su materia, abierto a las opiniones de los estudiantes, flexible en su planificación, creativo en su preparación de sus actividades y con la capacidad de identificar las situaciones en las cuales es posible aplicar los conocimientos adquiridos.

C. Razones

De acuerdo con las Figuras 41 y 42 se nota que el promedio de razones en el pre test y en pos test aumentó en más de dos puntos y en la cantidad de razones, se nota que, en pos test se lograron los mayores valores en 5 y 8 razones siendo el máximo de nueve lo que denota, mejoría considerable en las razones que se dan para justificar un hecho o una respuesta, ahora bien como el objetivo de este trabajo no era mejorar la argumentación estas se consideran proto- explicaciones en las cuales se mezcla saberes, en un contexto.

Es posible que la realización y sustentación de las hipótesis permitió, que los jóvenes generaran sus propias razones apoyadas no sólo en la teoría, si no en el debate y la comprobación.

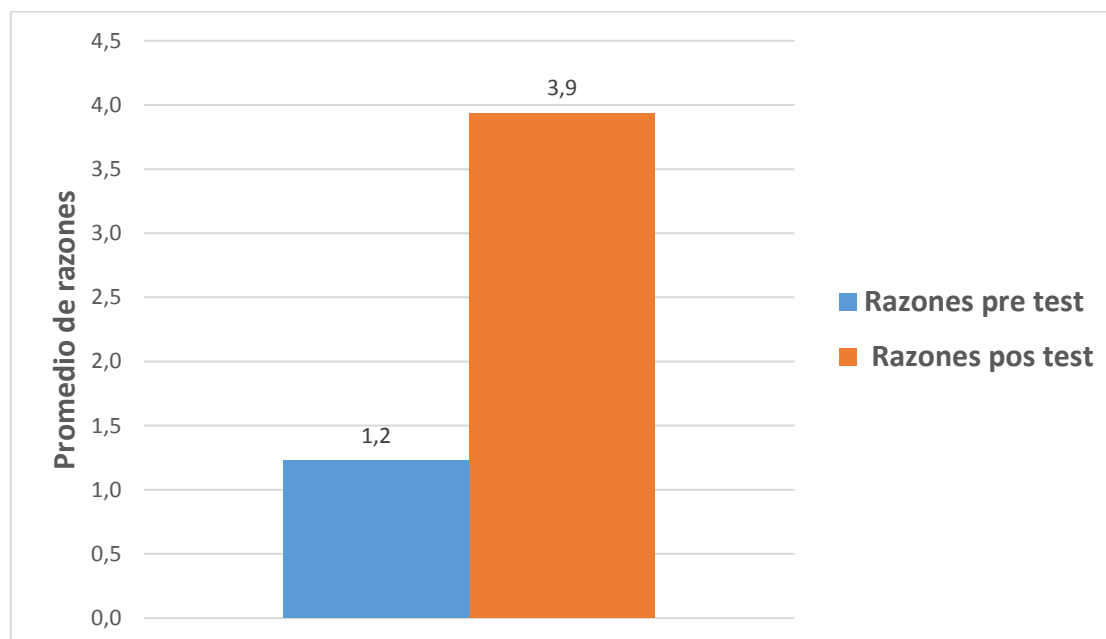


Figura 41. Promedio de razones en pre y pos test.

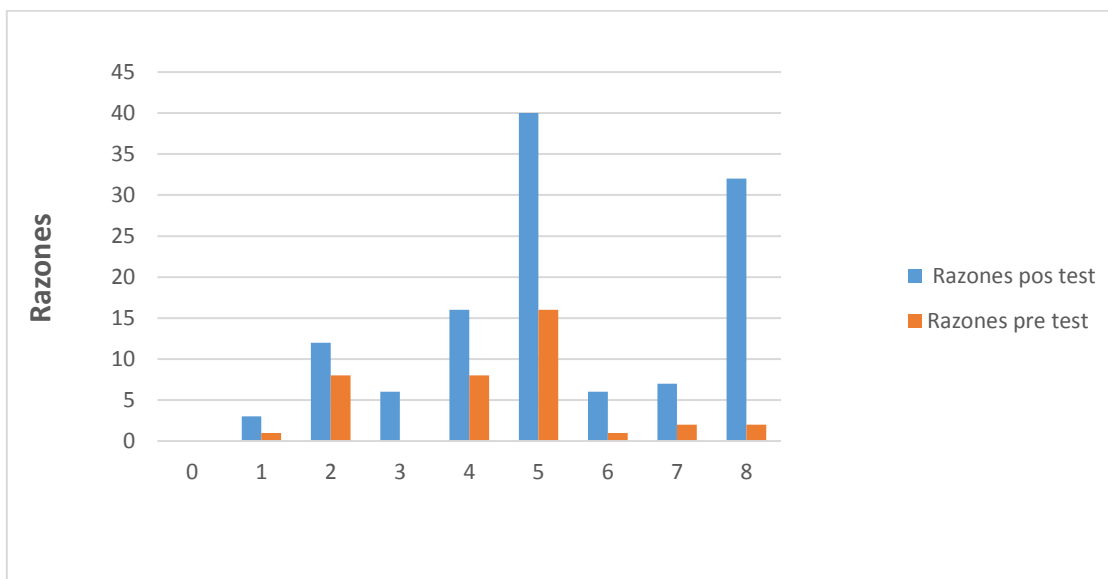


Figura 42. Número de razones en pre y pos test.

Larraín et al., 2014, mencionando a otros autores, establecen que la habilidad del razonamiento y la argumentación no se desarrolla meramente por factores individuales o maduracionales, sino por experiencias de participación en actividades argumentativas (Kuhn & Udell, 2003; Pirchio & Pontecorvo, 1997; Pontecorvo & Pirchio, 2000). En este contexto, la escolarización puede cumplir un rol fundamental al proveer oportunidades para desarrollar estas habilidades a todos los estudiantes.

Así pues, si se pretende desarrollar la habilidad para dar razones y argumentar es necesario que los estudiantes se enfrenten a situaciones de aprendizaje que impliquen esta competencia y no sólo que los cuestione al respecto, si no que permita que los estudiantes se cuestionen entre sí para lograr formar sus propias razones desde la construcción colectiva.

D. Pasos de investigación

De la figura 43 es posible establecer que se logró incrementar los promedios en los pasos de investigación en 0.1 y en cuanto a pasos de investigación identificados se logra mejorar en la identificación de tres pasos de investigación que era el máximo posible, y en un paso de investigación, aunque muchos todavía se quedan en el nivel cero, para pre test y pos test.

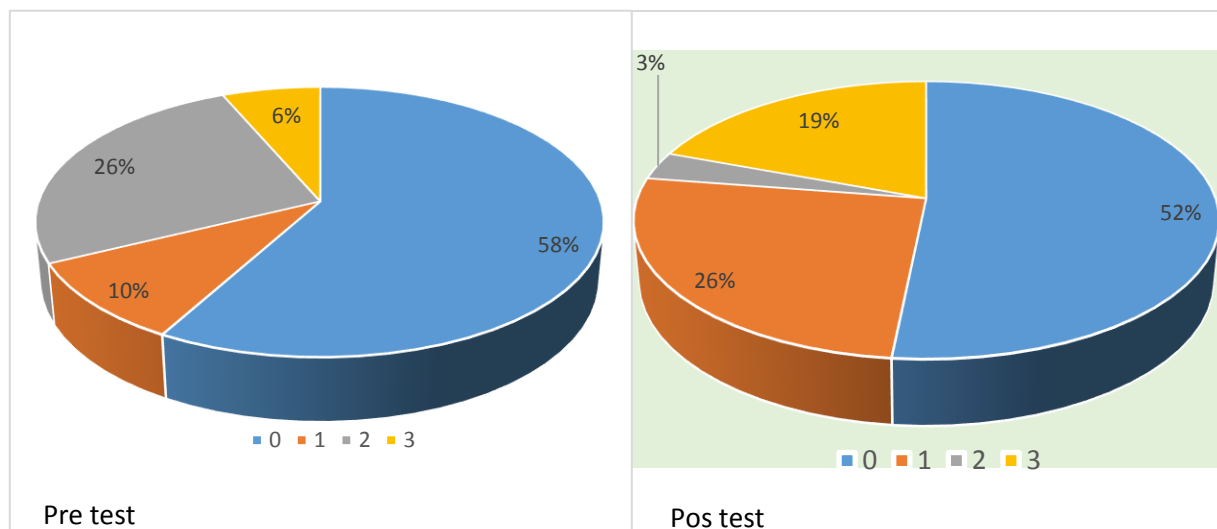


Figura 43. Porcentaje en pasos de investigación en pre test y pos test.

En este aspecto se nota que, aunque hubo incremento en la identificación de pasos de investigación, el incremento en promedios generales es poco, esto debido tal vez, a que, aunque se hicieron varias actividades de laboratorio planeadas por el docente, quizá sea necesario que los estudiantes pudieran establecer sus propias actividades de laboratorio, para ponerlas a prueba, y con esto reforzar las otras categorías trabajadas, dentro de la indagación.

González-Weil et al. (2012) establece que un “Enfoque indagatorio de la enseñanza”, debe tener ciertas **propiedades** que se pueden identificar en *diversos tipos de actividades*, que involucran diferentes niveles de autonomía en el alumno, las cuales incluyen desde lecturas, resolución de ejercicios y realización de experimentos, hasta expediciones científicas y situaciones de indagación abierta, en donde el alumno lleva a cabo pequeños procesos de investigación y los comunica a su comunidad a través de ferias y publicaciones.

En relación a los *ámbitos de competencia científica* que se promueven en el marco de estas actividades, éstos se relacionan principalmente con el desarrollo de capacidades científicas:

1. Procesos científicos básicos (como observar y medir),
2. Procesos Intermedios (como interpretar y representar datos)
3. Procesos más complejos, como formular hipótesis, crear diseños experimentales, sacar conclusiones y comunicarlas.

Otros elementos que contribuyen a la promoción de competencias son la formulación y resolución de problemas por parte de los alumnos y la aplicación de lo aprendido a otros contextos.

Conviene entonces resaltar que si se desea obtener mejores resultados en la aplicación de la unidad didáctica es necesario implementar mayor cantidad de “procesos complejos”, como la formulación de hipótesis, la creación de diseños experimentales y una mejor estructuración de los procesos de comunicación y establecimiento de conclusiones, porque, aunque se realizó; no fue suficiente para el desarrollo de este ámbito de competencia.

3.3.4 IV. Resultados en el Pos test y factores socioculturales

De la Figura 44 es posible establecer que, aunque la inasistencia no es un parámetro importante sobre los resultados en el pos test si representa un factor determinante para casos como el número 17 quien presenta inasistencia media y un resultado en el pos test que no muestra mejoría, mientras en el caso 6, que presenta inasistencia alta, presenta un leve incremento en el resultado del pos test, es decir que existen otros factores asociados en estos resultados no sólo el hecho de la inasistencia.

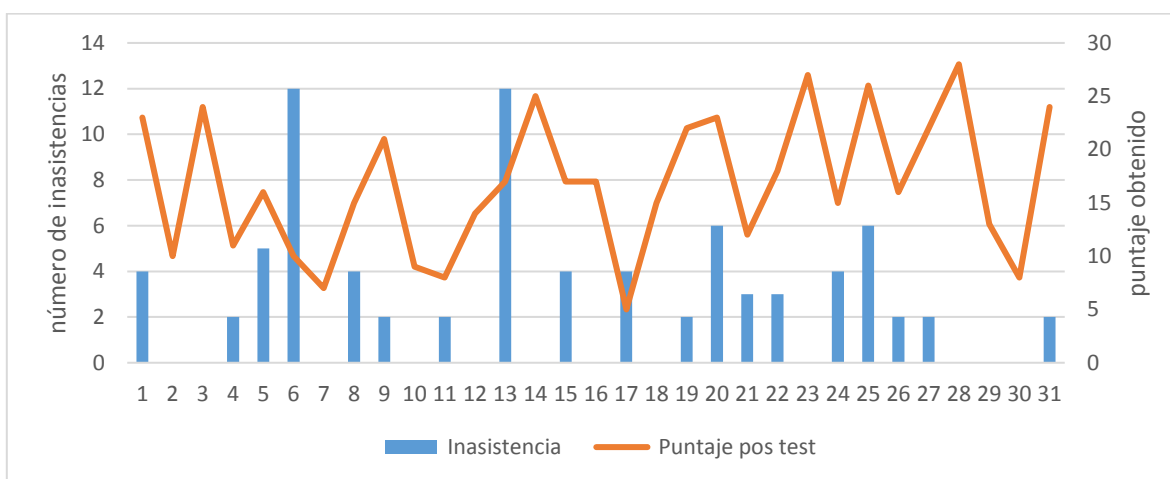


Figura 44. Inasistencia y puntaje obtenido en pos test.

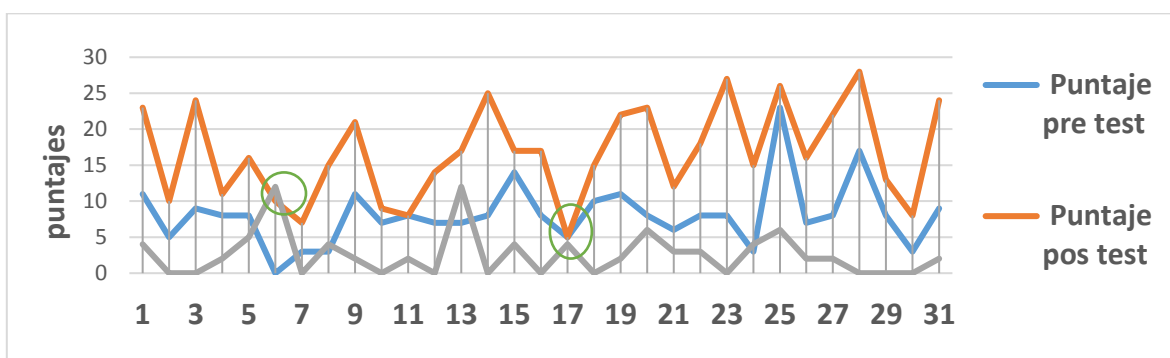


Figura 45. Inasistencia y puntaje obtenido en pre y pos test.

Por otra parte, la figura 45, comprueba que la inasistencia no es un factor determinante en los resultados de la prueba pues hay algunos con elevada inasistencia y a pesar de ello muestran incremento en los resultados de pre y pos test.

Un caso de especial observación es el estudiante E6, quien presenta una alta inasistencia y evidencia un resultado inicial en el pre test de cero (0), y en el pos test alcanza un puntaje de seis (6). Este caso fue analizado y se encontró que las condiciones socioeconómicas de su hogar son precarias con problemas de alimentación y descomposición familiar por consumo de drogas, además su vivienda es en un inquilinato. Los resultados obtenidos se muestran en los Anexos 8 y 10 (numerales 6.8.1 y 6.10.1). El puntaje final obtenido del estudiante E6, sigue siendo bajo y el avance logrado se puede explicar a partir del trabajo colaborativo con los compañeros del grupo.

En oposición al caso anterior, se tiene el estudiante E25, el cual logra un resultado alto tanto en pre test como pos test (23 y 26, respectivamente). Este caso parece presentar condiciones excepcionales cognitivas, aunque en él se evidencian dificultades para establecer relaciones sociales con sus semejantes y para desarrollar algunas de las actividades propuestas en la unidad didáctica, principalmente en la simulación y la socialización de las propuestas elaboradas por los grupos en el simposio de cambio climático. El avance logrado por el estudiante es el esperado considerando sus capacidades académicas.

Bajo condiciones propias del entorno de los estudiantes de la institución educativa Pedacito de Cielo, se presenta como ejemplo el caso del estudiante E23 quien inicialmente obtuvo una puntuación baja (8) en el pre test alcanzando un puntaje alto (27) en el pos test. Este caso demuestra que la unidad didáctica sobre cambio climático puede lograr avances significativos en el aprendizaje y el desarrollo de la competencia de la indagación, haciendo uso de la lúdica y la simulación.

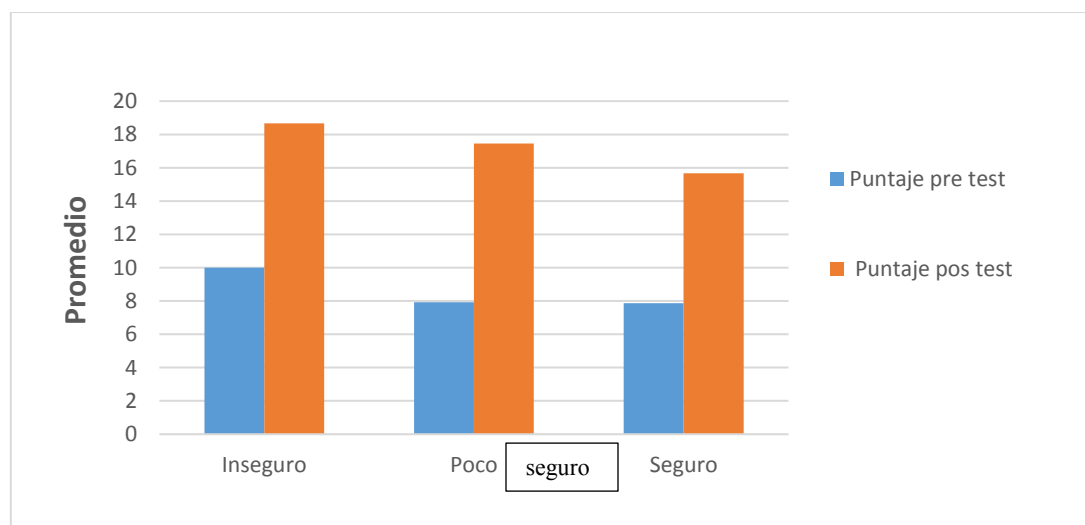


Figura 46. Sentimiento frente a su lugar de residencia y resultados en pre y pos test.

De la figura 46, es posible deducir que los sentimientos frente a su lugar de residencia no marcan influencia en los resultados, puesto que, todos subieron en sus resultados

independientemente de su sentimiento de seguridad frente al entorno y los incrementos son relativamente constantes entre 8 y 10 puntos del promedio.

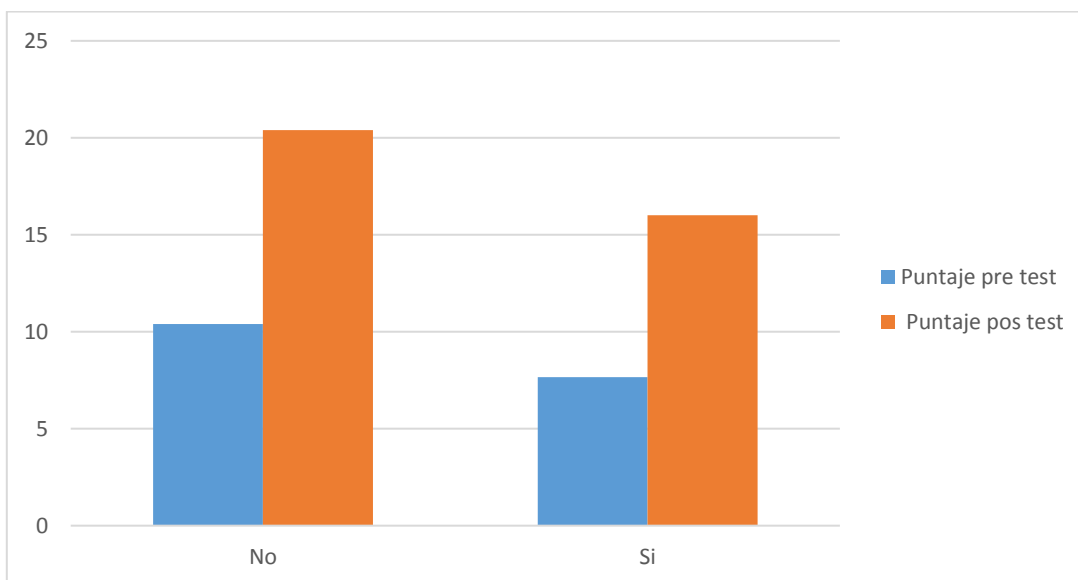


Figura 47. Sentimiento de fatiga en la jornada escolar y resultados en pre y pos test.

En cuanto a la fatiga que se siente durante la jornada escolar se puede analizar de la Figura 47 que, aunque se logró incremento los promedios (si siente fatiga, no siente fatiga), es mayor el incremento (10), en aquellos que no han sentido la fatiga, lo que se vuelve en un factor relevante, ya que pueden existir condiciones físicas (hambre, dolor de cabeza, sed entre otras), que determinan diferentes prioridades o motivaciones a las labores académicas.

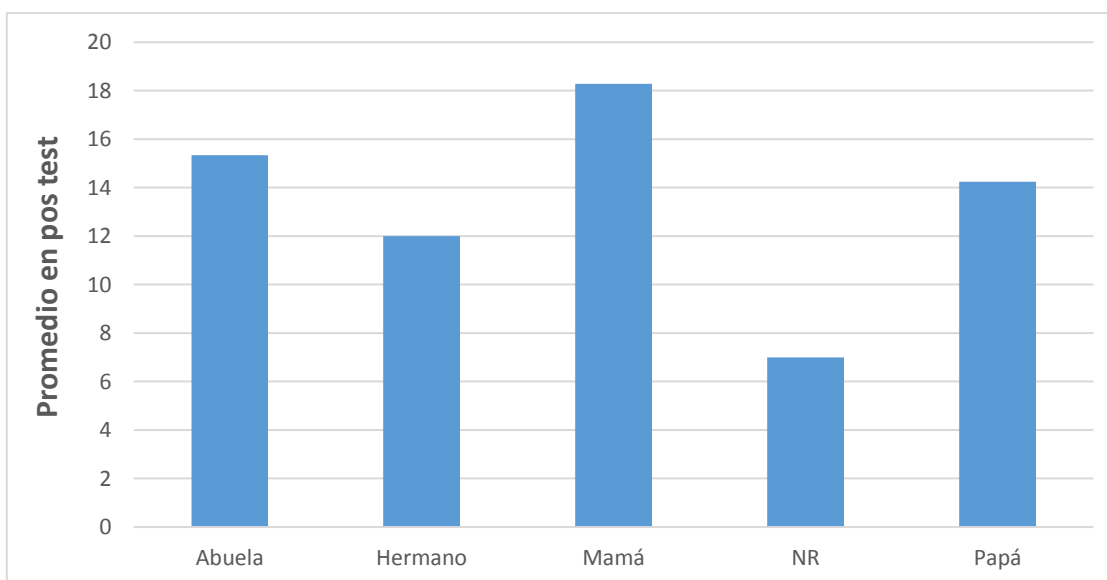


Figura 48. Acompañamiento en tareas académicas y resultados en pos test.

En la Figura 48 se nota la marcada influencia que tiene la “mamá” en los resultados del pos test al igual que los estudios de bachiller en la persona que acompañan en las labores

académicas, aunque se nota incremento en aquellos que no respondieron la formación académica de la persona que acompaña, no se puede tomar como parámetro pues se desconoce dicha formación y en el caso de la formación tecnológica que obtuvo excelentes resultados en el pre test, no muestra un incremento considerable entre pre test y pos test (Figura 49).

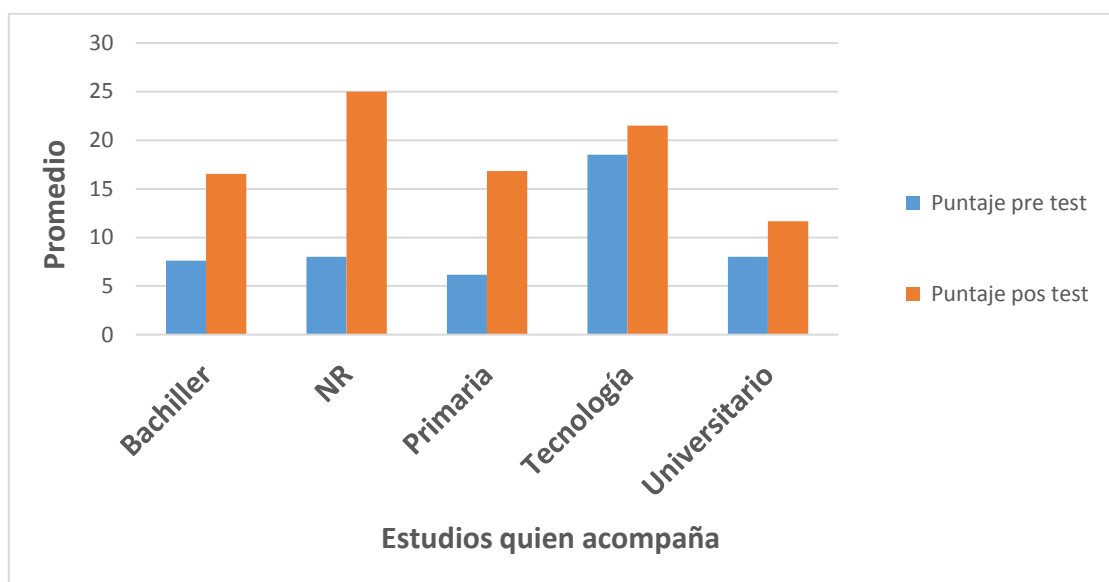


Figura 49. Estudios de quien acompaña y resultados en pos test.

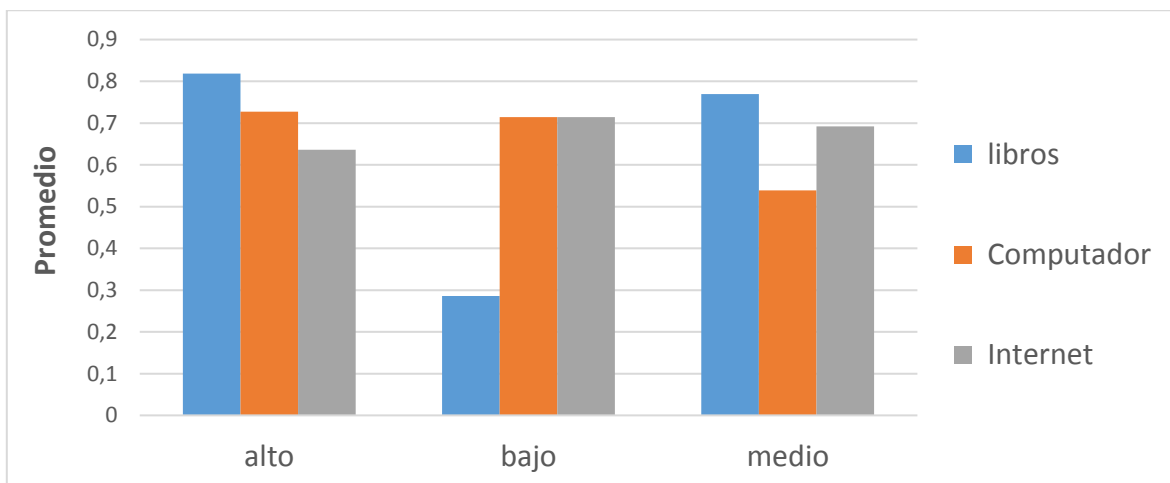


Figura 50. Materiales y categorías en pos test.

En cuanto a la existencia de materiales en casa, se preguntó por libros, computador e internet y se confrontó con los resultados del pos test de acuerdo con las categorías, como se puede ver en la Figura 50, en los niveles alto y medio es marcada la influencia de los libros, mientras la influencia del computador y el internet varió en la categoría alta y media, por otro lado, en la categoría baja se nota que hay poca presencia de libros y mucho más de computadores e internet, lo que hace pensar en una marcada influencia de los libros en los buenos resultados de las actividades académicas propuestas.

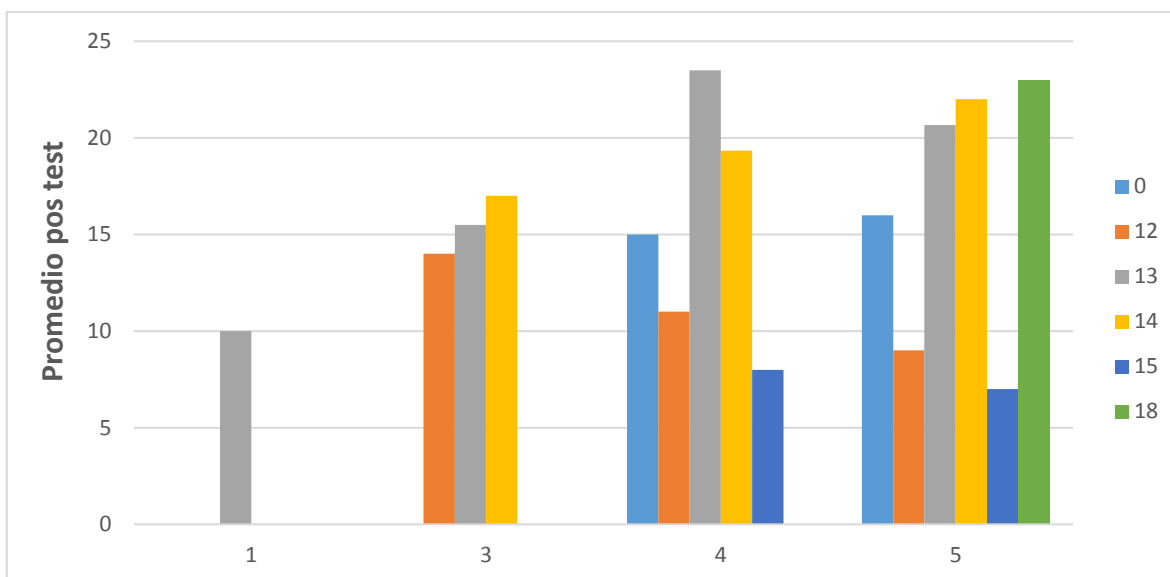


Figura 51. Gusto por las ciencias, edad y promedio en pos test

Al mezclar los dos factores socioculturales y el promedio en el pos test, se nota que los mayores promedios en resultados, están en el nivel de gusto 4, seguido del gusto 5, además que en el gusto 4 los mayores promedios son para las edades de 13, 14 y 15, mientras en la categoría 5, en términos generales se encuentran, los de mayores edades entre los 18, 14, y 13, así pues se podría establecer algún tipo de relación entre el gusto por las ciencias y los resultados en el pos test, porque la relación entre la edad y los resultados en el pos test no son muy claros.

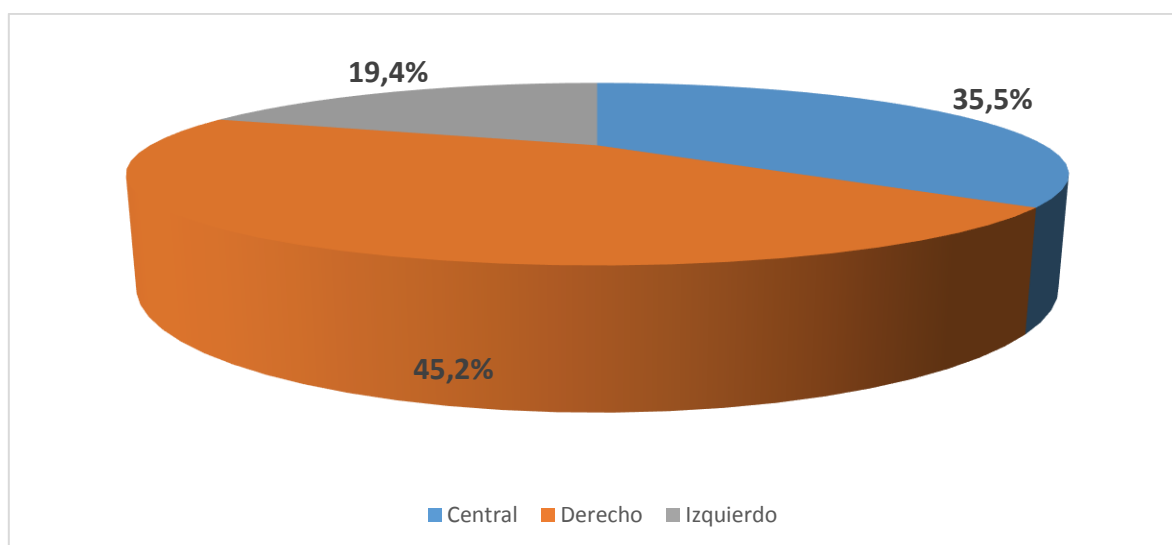


Figura 52. Estilos de aprendizaje y resultados en pos test.

Con respecto a los estilos de aprendizaje en la aplicación del test de Waldemar de Gregory se había diagnosticado que la mayoría del grupo correspondía a un estilo derecho y en el pos test, se verifica que los de mayores promedios en los resultados son del estilo derecho (Figura 52), es entonces verificable que la unidad didáctica fue acorde para trabajar con este estilo

de pensamiento, además que permitió a los estudiantes de todos los estilos aumentar en los promedios de sus resultados, como se puede observar en la Figura 53, en donde es posible observar que todos los estilos de aprendizaje lograron superar los resultados obtenidos en pre test, especialmente los de estilo izquierdo con un incremento de once en sus promedios.

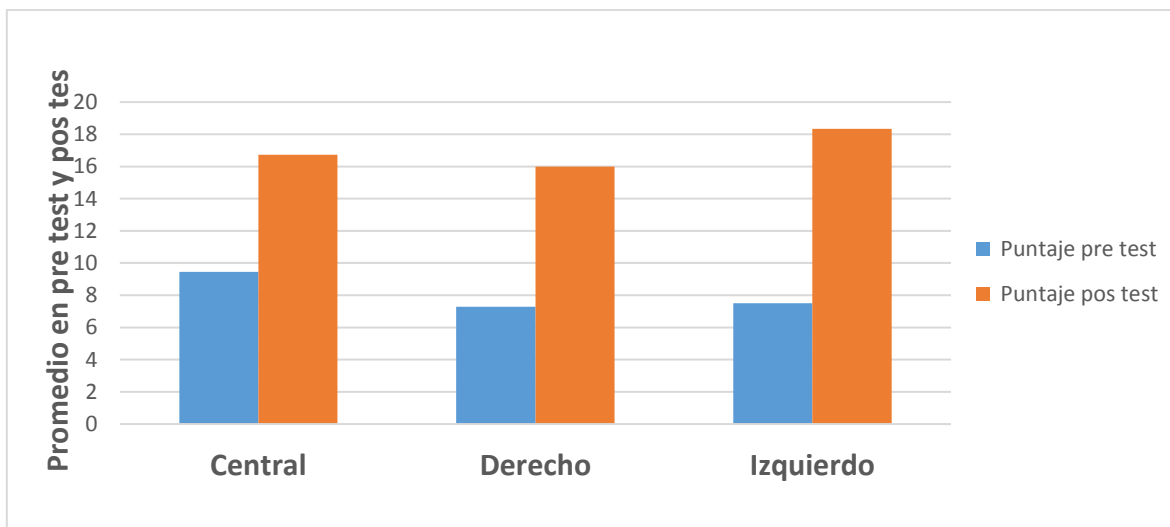


Figura 53. Estilos de aprendizaje y resultados en pre y pos test.

Cerrando este apartado es importante establecer que los factores que tuvieron mayor influencia a la hora de la aplicación de la unidad didáctica están relacionados con:

1. La fatiga como necesidad básica, durante las horas de clase, ya que, esta incrementa los motivos de distracción y de allí que los resultados puedan disminuir, mientras aquellos que afirmaban no sentir esta fatiga les fue mucho mejor en sus resultados.

Liporace et al. (2006), reconoce un abordaje clásico en lo relacionado con la motivación, que parte de un ordenamiento jerárquico – piramidal - de las necesidades humanas, localizando en la base las necesidades fisiológicas o básicas, seguidas por las de seguridad y protección en el escalón inmediatamente superior, y las de amor y pertenencia por encima de ellas; en el nivel próximo, hacia arriba, se ubican las necesidades de estima y respeto, a las que siguen las de conocimiento, luego las estéticas y, finalmente, en el tope de la pirámide, las de autorrealización. Son estas necesidades humanas las que darán lugar a los distintos motivos que determinarán las metas de la conducta de las personas.

2. La influencia de la madre y de la formación académica en los resultados tanto de pre y pos test que determinan una alta motivación y un acompañamiento en las tareas académicas.

Mella, y Ortiz (1999), mencionando a Rama (1996), explica que se ha demostrado que el rendimiento de los niños cuyas madres cuentan con una escolaridad similar, se incrementa cuando forman parte de un sub-sistema educativo que incrementa el nivel de conocimientos, incluyendo aquellos que poseen un capital cultural familiar más débil.

3. Por último, se pudo notar la marcada influencia de los libros en el establecimiento de las categorías después del pos test, ya que, en las categorías más altas se encontraban los que afirmaban poseer libros en casa, y la presencia de computadores e internet no presentaba tanta relevancia, tal vez estos últimos más que contribuir en las labores académicas puede convertirse en factores distractores.

González (2001) establece la influencia del número de libros en el hogar contrastada para el resultado en pruebas y resultó ser significativa al 99%, a más libros disponibles en el hogar mejores resultados.

3.4 FASE 3. RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Con respecto a la aplicación de la unidad didáctica, se puede establecer que está logro los objetivos propuestos, al mejorar la capacidad de indagación en los estudiantes además de mejorar los conocimientos profundos de temas ambientales (cambio climático y variabilidad climática), en los estudiantes de grado octavo de la Institución educativa, sin embargo, es importante resaltar algunos aspectos que serían valiosos a la hora de la aplicación:

- Aunque se nota un incremento en todas las categorías de indagación en estudio entre el pre y pos test (Tabla 7), se nota que los menores incrementos son en las categorías de; pasos de investigación y preguntas, lo cual posiblemente se deba a la poca práctica en actividades de laboratorio en la institución, que si bien generan una alta expectativa en los estudiantes, se encuentra que el desarrollo de ellas está limitado al seguimiento de instrucciones mediado por un enfoque conductista y no constructivista, el cual es necesario para el fortalecimiento de la competencia de la indagación. Se recomienda entonces que durante algunas de las actividades se proponga a los participantes la opción de diseñar sus propias actividades de laboratorio a partir de sus preguntas.

Tabla 7. Comparación de los promedios en categorías de estudio pre test y pos test

Categoría	Promedio pre- test	Promedio pos test	Diferencia
Preguntas	2,4	4,3	1,9
Conceptos	2,0	4,8	2,8
Razones	1,2	3,9	2,7
Pasos de investigación	0,8	0,9	0,1

- Con respecto a la matriz de referencia del MEN, se hace el siguiente análisis:

Tabla 8. Comparación matriz de referencia del MEN y resultados de aplicación

Aprendizajes	Evidencia	Evidencia en este trabajo	Verificación
Comprender que a partir de la investigación científica se construyen	Analiza que tipo de pregunta puede ser contestada a partir del contexto de una investigación científica	Se trabajó en la actividad del micro ecosistema a partir de hipótesis	OK
	Reconoce la importancia de la evidencia para comprender fenómenos naturales	A partir de actividades de laboratorio	OK

Aprendizajes	Evidencia	Evidencia en este trabajo	Verificación
explicaciones sobre el mundo natural			
Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones	Da posibles explicaciones de eventos o fenómenos naturales relacionados con un concepto científico (Predicciones e hipótesis)	Actividades de laboratorio, hipótesis	OK
	Usa información adicional para evaluar una predicción	Consultas para confrontar hipótesis	OK
	Diseña experimentos para dar respuesta a sus preguntas	-----	Falta
	Elige y utiliza instrumentos adecuados para reunir datos	-----	Falta
Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones	Reconoce la necesidad de registrar y clasificar la información para realizar un buen análisis	-----	Falta
	Representa datos en gráficos y tablas	Se hizo en informes de laboratorio	OK
	Interpreta y sintetiza datos representados en textos, gráficos, dibujos, diagramas o tabletas	Informes de laboratorio	OK
Elaborar y proponer explicaciones para algunos fenómenos de la naturaleza basados en conocimiento científico y de la evidencia de su propia investigación y de la de otros	Propone e identifica patrones y regularidades en los datos	Informes de laboratorio	OK
	Hace predicciones basadas en información, patrones y regularidades	Se hicieron hipótesis de las observaciones	OK
	Elabora conclusiones a partir de información o evidencias que lo respalden	Se confrontaron hipótesis y realidad	OK
	Determina si los resultados derivados de una investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada	Se confrontaron hipótesis	OK
	Establece relaciones entre los resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia	Se confrontaron hipótesis	OK
	Comunica de forma apropiada el proceso y los resultados de investigación en ciencias.	Aunque se mostraron los resultados de sus experiencias, falta mejorar	Por mejorar

Del análisis de la matriz de referencia se observa nuevamente deficiencias en el diseño, recolección de datos y comunicación de resultados de experimentos, por lo que se hace la recomendación de que algunas de las actividades en las cuales diseñaron preguntas, se puedan convertir en pequeñas actividades de laboratorio.

- Por último, se recomienda todo el tiempo estar atento al clima de clase, ya que esta propicia el avance en los procesos de indagación. Siempre estar atentos que no se caiga en la monotonía o que el docente asuma un papel de poder, porque se pierde la curiosidad y la motivación, se deben generar más preguntas y observaciones que conlleven a nuevos procesos de pensamiento.

Liporace et al (2006) “establece la importancia y relevancia de la actitud asumida por el docente frente a los alumnos, en relación a las propias creencias de aquél, y, por lo tanto, adquieren suma trascendencia los mensajes explícitos e implícitos que es capaz de transmitir

en la interacción áulica (Aronson, 2002). Por otra parte, las consignas de trabajo impartidas por los profesores en las clases parecen guardar alguna relación con la valoración que los estudiantes de nivel medio hacen acerca de su inteligencia y de su rendimiento académico (Christie, 2001). Algunos estudios recientes sugieren que los alumnos que cursan la educación media valoran el clima motivacional de clases con independencia de factores personales, tales como sexo, edad, desempeño intelectual o nivel educativo de sus padres, por nombrar sólo algunos. Podría suponerse, entonces, que sus evaluaciones responden más a la situación real que se plantea en el aula que a atributos propios que pudieran estar influyendo en sus percepciones (Fernández Liporace, 2004). Así, se destaca una vez más la importancia de la actitud y los comportamientos del educador en la situación de clases”.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES DE LA INTERVENCIÓN

- Se puede afirmar que la unidad didáctica fue efectiva al lograr avances en el 93.5% de los estudiantes sin encontrar casos en los cuales exista un retroceso en el proceso.
- La unión de actividades lúdicas y de simulación con el desarrollo de la competencia de la indagación son una combinación efectiva, puesto que estos permiten la apropiación de las diferentes actividades, así como el desarrollo de la curiosidad necesaria para el fortalecimiento de esta competencia.
- Los factores socioculturales que más impacto tuvieron en el desarrollo de la unidad didáctica fueron el acompañamiento por parte de la madre y su formación académica, así como el hecho de poseer libros en casa, lo que mostró ser más relevante que otros factores como el computador y el internet.
- Aunque el ausentismo no fue un factor determinante en la apropiación de los conceptos propios de la unidad didáctica, por ser esta de tipo secuencial, puede llegar a afectar los resultados, disminuyendo el desarrollo de la competencia.
- El trabajo colaborativo contribuye al avance de la competencia reduciendo las brechas cognitivas dada la heterogeneidad académica y sociocultural presente en los grupos.
- El “clima de la clase” debe ser cuidadosamente diseñado, además de las actividades, puesto que, de este depende en gran medida la motivación, el logro de los objetivos y la obtención de conocimientos profundos que partan desde la curiosidad y la práctica.
- El uso de estrategias no convencionales como la lúdica y la simulación generan un entorno agradable que favorecen la motivación y la orientación hacia el logro de los objetivos propuestos en la unidad didáctica y con esto se contribuye al avance en el desarrollo de la competencia de la indagación.

4.2 RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

- Sería importante evaluar los avances de este grupo de estudiantes en la competencia de indagación en pruebas externas de los próximos años, con el fin de verificar los resultados obtenidos y poder seguir estableciendo ajustes a la unidad didáctica.
- Para el caso de esta investigación se nota que dos estudiantes no lograron subir sus promedios en pre y pos test, a pesar de no observarse alguna diferencia considerable en sus procesos, es por esto recomendable, enfatizar en los estudios sobre motivación intrínseca y extrínseca de los estudiantes y de la comprensión del entorno socioeconómico.
- Como se pudo observar en este trabajo la inclusión de temas ambientales, la lúdica y simulación, hacen el clima de clase mucho más ameno, entretenido y motivante para el desarrollo de la curiosidad y de una actitud “pre- investigativa”, por esto, se

recomienda la realización de más trabajos que incluyan temas reales y ambientales a las prácticas de clase, medidas por actividades lúdicas y de simulación.

- Se deben seguir incorporando temas ambientales como ejes centrales para el desarrollo de los conceptos de las ciencias naturales, acercando al estudiante a la realidad de su entorno y contribuir al aprendizaje significativo.
- Se recomienda que durante algunas de las actividades se proponga a los participantes la opción de diseñar sus propias actividades de laboratorio a partir de sus preguntas.

5 BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, D.R. Sweeney, D.J. Williams, T.A., & Garcia, G. S. (1999). Métodos cuantitativos para los negocios. International Thomson Editores.
- Aronson, J. (2002). Messages that motivate: How praise molds students' beliefs, motivation, and performance (in surprising ways). En J. Aronson (Ed). Improving academic achievement: Impact of psychological factors on education, 37-60. San Diego, CA: Academic Press
- Bargalló, C. M., & Tort, M. R. (2009). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y pedagogía*, 18(45), 61-71.
- Bybee, R. W., Bloom, M., Phillips, J., & Knapp, N. (2005). *Doing Science: The process of Scientific Inquiry*. Center for Curriculum Development. Colorado Springs, CO.
- BAREA, G. A. R., EI, E., & ESO, B. (2009). La pedagogía en la educación. *Innovación y experiencias educativas*, 1-9.
- Colombia, M. E. N. (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*.
- Christie, M. A. T. (2001). Portraits of achievement beliefs: An exploratory dialogue between urban high school students and the achievement motivation literature. Dissertation Abstracts International Section A: Humanities and Social Sciences, 62, 4-A, 1322.
- De Gregory, W. (1999). Del poder de los tres cerebros. *Bogotá: Editorial Kimpres Ltda*.
- Fernández, M., & Valverde, J. (2014). Comunidades de práctica: un modelo de intervención desde el aprendizaje colaborativo en entornos virtuales. *Comunicar*, 21(42).
- Fernández Liporace, M. (2004). El clima motivacional de clase en estudiantes adolescentes de Buenos Aires. *Revista Iberoamericana de Evaluación Psicológica*, 18, 2, 121-138
- Fischer, K. W. (1980). A theory of cognitive development: The control and construction of hierarchies of skills. *Psychological review*, 87(6), 477.
- Furman, M., & Podestá, M. E. (2009). La aventura de enseñar ciencias naturales. Buenos Aires: Aique.
- Garcia, J. M. (2017). Teoría y ejercicios prácticos de Dinámica de sistemas: Dinámica de Sistemas con VENSIMPLE. Juan Martín García.
- GAUDIANO, É. G., & CARTEA, Y. P. M. (2009). Educación, comunicación y cambio climático. *Trayectorias*, 11(29).

- González Weil, C., Martínez Larraín, M. T., Martínez Galaz, C., Cuevas Solís, K., & Muñoz Concha, L. (2009). La educación científica como apoyo a la movilidad social: Desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 35(1), 63-78.
- González-Weil, C., Cortez, M., Bravo, P., Ibaceta, Y., Cuevas, K., Quiñones, P., ... & Abarca, A. (2012). La indagación científica como enfoque pedagógico: estudio sobre las prácticas innovadoras de docentes de ciencia en EM (Región de Valparaíso). *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 38(2), 85-102.
- González, D. S. (2001). Influencia de los factores socioeconómicos en el rendimiento escolar internacional: hacia la igualdad de oportunidades educativas. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- Hernández López, C. (2013). *Utilización de la indagación para la enseñanza de las ciencias en la ESO*.
- Larraín, A., Freire, P., & Olivos, T. (2014). Habilidades de argumentación escrita: Una propuesta de medición para estudiantes de quinto básico. *Psicoperspectivas*, 13(1), 94-107.
- Lezama, J. L. (2004). *La construcción social y política del medio ambiente*. El Colegio de México AC.
- López, H. C. (1992). Viabilidad de una línea de investigación sobre la enseñanza de las ciencias. *Revista Colombiana de Educación*, (24).
- Liporace, M. F., Solano, A. C., & de González, N. C. (2006). El Clima Motivacional de Clases en adolescentes: Un estudio factorial de generalizabilidad. *Revista Evaluar*, 6.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
- Medrano de Luna, G., y Quiñones, PV. (2015) ...niño que no juega, no es niño estudios sobre los juegos y juguetes populares. Universidad de Guanajuato.
- Mejía Restrepo, M. L., & Ortiz Espinal, N. (2007). *Ciencia, tecnología, sociedad (CTS) y alfabetización científica*.
- Mella, O., & Ortiz, I. (1999). Rendimiento escolar. Influencias diferenciales de factores externos e internos. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 29(1).

- Palacios, N. (2014), La unidad didáctica: el aprendizaje del entorno y sus problemáticas. En XIII Coloquio Internacional de Geocrítica. El control del espacio y los espacios de control Barcelona, 5-10 de mayo de 2014.
- Pabón, J. D. (2003). El cambio climático global y su manifestación en Colombia. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, (12), 111-119.
- Posada, C. C. (2007). La adaptación al cambio climático en Colombia. *Revista de ingeniería*, (26), 74-80.
- Rodríguez, F. P. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: un enfoque lúdico. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 6(2), 275-2
- Rodríguez, E. M. & Costales, S. V. (2008). El juego como escuela de vida: Karl Groos. *Magister: revista miscelánea de investigación*, 8229, 7-22
- Salen, K., Tekinbas, K. S., & Zimmerman, E. (2004). *Rules of play: Game design fundamentals*. MIT press.
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-276
- Silva-Escorcía, I., & Mejía-Pérez, O. (2015). Autoestima, adolescencia y pedagogía. *Revista Electrónica Educare*, 19(1).
- Soto, J. L. G., Figueroa, J. T., & Torres, M. C. G. (1994). La orientación motivacional intrínseco-extrínseca en el aula: Validación de un instrumento. *Bordón. Revista de pedagogía*, 46(1), 35-51.
- **Web grafía**
- ICFES (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación). 2017. ICFES Interactivo. Disponible en <http://www.icfesinteractivo.gov.co/>
- www.redalyc.org/pdf/4436/443643887003.pdf (por S Klimavicius - 2007)
- <https://orientacion.universia.net.co>,
- www.icfesinteractivo.gov.co/resultadosSaberPro/
- <https://www.mecd.gob.es/inee/dam/jcr:bc05a3ce-effe.../pisa-2009-con-escudo.pdf>
- www.icfesinteractivo.gov.co/aplicacion_docs/2011/presentacionv3.pdf
- http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Matriz_C_Naturales_11.pdf
- Intel education. *Herramientas para educar. Recuperado en marzo 2018 de <http://educrea.cl/aprendizaje-por-indagacion/proyecto Intel>*.

6 ANEXOS























6.1 ANEXO 1. INSTITUCION EDUCATIVA PEDACITO DE CIELO- TEST DE CARACTERIZACIÓN TEORIA TRICEREBRAL WALDEMAR DE GREGORY –







FECHA DE DILIGENCIAMIENTO _____

NOMBRES Y APELLIDOS _____ COD _____

Responda lo más sinceramente posible, los resultados NO SON CALIFICABLES, Escriba dentro de la figura geométrica, el número que corresponda, de acuerdo a la siguiente escala:

1: Nunca lo hace 3: Algunas veces lo haces 5: Siempre lo hace
2: Casi nunca lo hace 4: Casi siempre lo hace

1.	Al final del día, de la semana o de cualquier actividad haces revisión, evaluación?	
2.	En tu casa o habitación, en tu lugar de trabajo, hay orden u organización?	
3.	Creer que tu cuerpo, tu energía son parte de un todo mayor, de alguna fuerza superior invisible, espiritual y eterna	
4.	Sabes contar chistes?, Vives alegre optimista disfrutando la vida	
5.	Dialogando o discutiendo tienes buenas explicaciones, argumentos sabes debatir?	
6.	¿Tienes presentimientos, premoniciones, sueños que se realizan?	
7.	En la relación afectiva, le entras a fondo, con romanticismo y pasión?	
8.	¿Sabes hablar frente a un grupo, dominas las palabras con fluidez?	
9.	Cuando hablas gesticulas, mueves el cuerpo, miras a todas las personas	
10.	Te puedes imaginar en los zapatos de otra persona, como siente?	
11.	Puedes tener en cuenta los pros y contras de un problema para emitir un juicio?	
12.	Cuando narras un hecho le metes muchos detalles, te gusta hacerlo	
13.	Al comprar o vender te va bien, tienes ventajas, ganas dinero	
14.	Te gusta innovar cambiar la rutina, tienes soluciones creativas	
15.	Controlas tu temperamento, y piensas antes de actuar?	
16.	Antes de aceptar cualquier información recoges más datos, averiguas?	
17.	Tienes disciplina de lo que comes, bebes, el descanso y la dormida	
18.	Frente a una tarea difícil, tienes capacidad de concentración de aguante..	
19.	Cuando te toca liderar, sabes dividir tareas, calcular el tiempo, dar comandos	
20.	Te detienes a ponerle atención a una puesta de sol, a un paisaje	
21.	Tienes atracción por las aventuras, iniciar algo nuevo que nadie hizo antes	
22.	Dudas de las informaciones de la TV de personas, política y religión	

23	Logras transformar tus sueños en metas, en cosas concretas		
24	Tienes el habito de pensar en el día de mañana, el próximo año...		
25	Tienes facilidad con máquinas y aparatos electrónicos		
26	Eres rápido en lo que haces, tu tiempo rinde más, terminas bien y a tiempo		
27	Cuando hablas utilizas números, porcentajes, matemáticas		

Resultados:









Cerebro: _____

6.2 ANEXO 2. TEST ELABORADO CON PREGUNTAS ESTANDARIZADAS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA- 2018													
MAESTRIA EN CIENCIAS AMBIENTALES													
Macro proyecto: “Lúdicas sistémicas, concepto cambio climático- variabilidad climática” PRE- TEST													
 Universidad Tecnológica de Pereira	Institución Educativa: “Pedacito de Cielo”												
Nombres y apellidos y grado													
valoración del test													
Pregunta	1	1a	1b	1c	2	2a	2b	2c	3	3a	3b	3c	Total
Valor													

Objetivo general: Determinar el nivel de indagación manejado por los estudiantes de una Institución Educativa del municipio de la Tebaida y los preconceptos sobre cambio climático-variabilidad climática.

Indicaciones: Querido estudiante a continuación encontrará una serie de preguntas que contienen un enunciado y cuatro opciones de respuesta (a, b, c, d) de las **cuales solo una es correcta la que debe señalar con una X**, encima de la opción escogida, después encontrará una serie de preguntas de cómo pudo llegar usted a esta respuesta, le agradecemos toda la sinceridad posible en su respuesta.

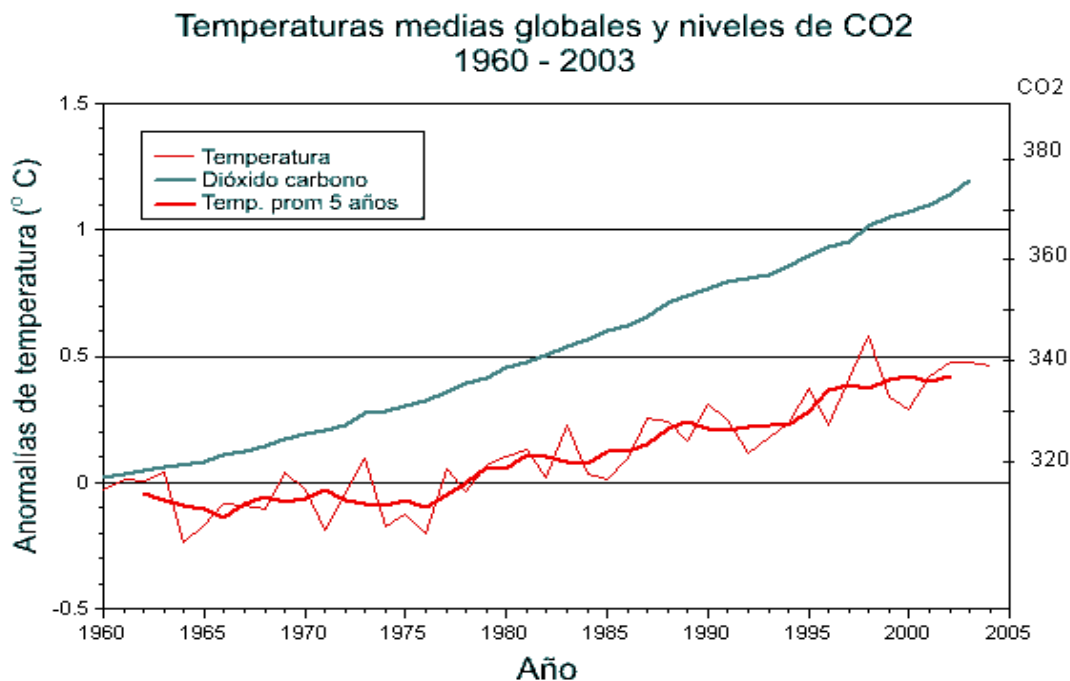
EL CALENTAMIENTO GLOBAL

El aumento de la temperatura del aire a escala global es un fenómeno que desde mediados del siglo XX ha cobrado especial importancia en la cotidianidad humana, y especialmente ha cobrado un papel importante en la variación de muchos fenómenos naturales como la lluvia, el aumento del nivel del mar y el deshielo de los polares, las inundaciones y las sequías entre otros. Los cambios en las condiciones climáticas de la tierra han influido directamente sobre los ecosistemas, los agro ecosistemas y con esto todas las actividades sociales y culturales de la humanidad.

En varios estudios se han caracterizado tres conceptos interrelacionados, el cambio climático, la variabilidad climática y el calentamiento global, el cambio climático hace referencia a la variación del clima en periodos relativamente largos, décadas, que pueden generar cambios en los ecosistemas, la variabilidad climática es la fluctuación de este durante periodos de tiempo más cortos, mensuales, interanuales o ínter estacionales. Finalmente, el calentamiento global es el aumento de la temperatura ocasionado por la acumulación de gases invernadero en la atmósfera (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, clurofluorocarbonados entre

otros), producidos en las diferentes actividades humanas que impiden que la radiación infrarroja emitida en la tierra escape al espacio, lo que ocasiona un aumento de calor en la atmósfera.

1. Considerando la información del siguiente gráfico, se puede concluir que



- A. el cambio climático se está presentando desde 1960 puesto que, desde esa época hasta hoy, la concentración de dióxido de carbono (CO2) se ha cuadruplicado.
- B. los picos altos y bajos de la temperatura entre 1960 y 1975 evidencian un cambio climático global.
- C. según los registros históricos, el aumento de la temperatura está relacionada con el incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO2).
- D. la concentración de dióxido de carbono (CO2) depende del incremento de la temperatura, puesto que las dos variables son completamente independientes.

1. a. Además de esta pregunta que otras preguntas “interesantes” surgen del gráfico, escribe tres:

* _____

* _____

* _____

1. b. Escribe tres conceptos que utilizaste para responder la pregunta:

* _____

* _____

* _____

1. c. Escribe tres razones por las cuales escogiste la respuesta en la pregunta inicial:

* _____

* _____

* _____

2. En Colombia el cambio climático, podría incidir en importantes actividades productivas, entre ellas la que mayor Afectación inmediata tendría sería:

1. Industria, puesto que el sector depende de las materias primas producidas en los océanos y en el campo
1. Turística, debido a que los cambios que se presentarían en los costos y en las zonas nevadas desmotivan a los visitantes
2. Ganadería ya que, un aumento en la temperatura no permitiría que ciertas especies se establecieran en algunas áreas del país.
3. Agropecuaria, puesto que, esta actividad depende en gran medida de las condiciones meteorológicas.

2. a. Si quisieras hacer una investigación científica de este tema, escribe tres pasos que guiarían tu investigación.

* _____

* _____

* _____

2. b. Escribe tres hechos de las ciencias que tienen que ver en la solución de esta pregunta

* _____

* _____

* _____

2. c. Escribe tres “pistas” que te sirvieron para poder responder la pregunta

* _____

 * _____

 * _____

2. Aunque las plantas constituyen una vía importante para fijar el dióxido de carbono (CO₂) atmosférico, el suelo contribuye de manera más permanente en el almacenamiento y retención de este gas. Es importante, sin embargo, tener en cuenta que no todos los suelos o los tipos de vegetación tienen la misma capacidad de fijar o retener el dióxido de carbono (CO₂).

Considerando esta información, en un programa de conservación se quiere determinar entre dos zonas cuál de ellas sería más efectiva en la fijación y retención de gas carbónico. Para tomar esta decisión se cuenta con los datos que aparecen en la siguiente tabla:

Zona	Cantidad de Carbono en la vegetación (Ton/Ha)	Cantidad de Carbono en el suelo (Ton/Ha)
Selva húmeda tropical	250	50
Páramo	20	1700

De acuerdo con estos datos se podría plantear que

- A. la selva húmeda tropical es más efectiva en fijar CO₂ que la vegetación de páramo, pero la capacidad de retención es más alta en éste último ecosistema (paramo)
 B. los ecosistemas de páramo son más efectivos que la selva húmeda tanto en fijar como en retener CO₂.
 C. la selva húmeda tropical es más efectiva en retener CO₂ que el páramo, aunque los dos ecosistemas tienen tasas de fijación muy similares.
 D. en el páramo la tasa de fijación es mucho más alta que la registrada en la selva húmeda, mientras que la tasa de retención es mucho más baja.

3. a. Además de esta pregunta, que otras preguntas “interesantes”, podrían surgir a partir de este cuadro, escribe tres

* _____

 * _____

 * _____

3. b. Que conceptos de las ciencias te ayudaron a resolver esta pregunta, escribe tres:

*

*

*

3. c. Escribe tres razones por cuales escogiste la respuesta de la primera pregunta:

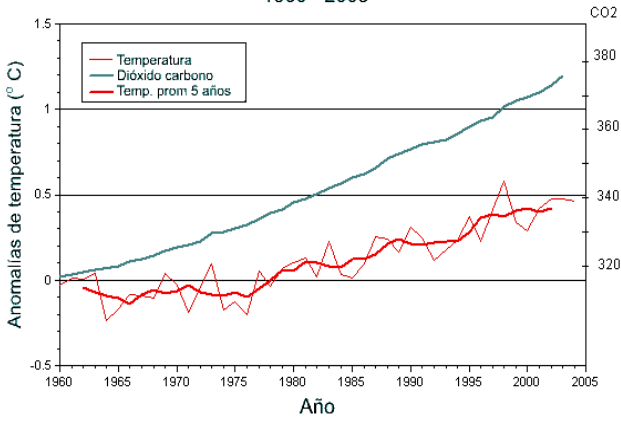
*

*

*

6.3 ANEXO 3. REJILLA DE EVALUACION DEL PRETEST

Carolina López H.

PREGUNTA N° 1	
ENFOQUE TEMATICO	DESARROLLO DE LA INDAGACIÓN
COMPONENTES EVALUADOS	CONSTRUIR EXPLICACIONES
AFIRMACIÓN	<p>1. Considerando la información del siguiente gráfico, se puede concluir que:</p> <p style="text-align: center;">Temperaturas medias globales y niveles de CO₂ 1960 - 2003</p>  <p>A. el cambio climático se está presentando desde 1960 puesto que, desde esa época hasta hoy, la concentración de CO₂ se ha triplicado.</p> <p>B. los picos altos y bajos de la temperatura entre 1960 y 1975 evidencian un cambio climático global.</p>

		<p>C. según los registros históricos, el aumento de la temperatura está relacionada con el incremento en la concentración de CO₂.</p> <p>D. la concentración de CO₂ depende del incremento de la temperatura, puesto que las dos variables son completamente independientes.</p>
Opción	Puntuación	Criterios de Evaluación
A	0	No analiza de forma adecuada la gráfica
B	0	No analiza de forma adecuada la gráfica
C	1	Analiza de forma correcta gráficas
D	0	No analiza de forma adecuada la gráfica
1.a	0	No establece ninguna preguntas de investigación con respecto al tema
	1	Establece una pregunta de investigación que surge del tema
	2	Establece dos preguntas de investigación que surgen del tema
	3	Establece tres preguntas de investigación que surgen del tema
1.b	0	No relaciona ningún concepto referente al tema
	1	Relaciona un concepto necesario para responder el tema
	2	Relaciona dos conceptos necesarios para responder el tema
	3	Relaciona tres conceptos para responder el tema
1. c	0	No logra dar la razón de su respuesta
	1	Da una razón de su respuesta
	2	Da dos razones de su respuesta
	3	Da tres razones de su respuesta
Puntuación máxima de la pregunta		10

	PREGUNTA N° 2
ENFOQUE TEMATICO	DESARROLLO DE LA INDAGACIÓN
COMPONENTES EVALUADOS	CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES
AFIRMACIÓN	<p>2. En Colombia el cambio climático, podría incidir en importantes actividades productivas, entre ellas la que mayor vulnerabilidad tendría sería:</p> <p>1. Industria, puesto que el sector depende de las materias primas producidas en los océanos y en el campo</p>

		<p>2. Turística, debido a que los cambios que se presentarían en los costos y en las zonas nevadas desmotivan a los visitantes</p> <p>3. Ganadería ya que, un aumento en la temperatura no permitiría que ciertas especies se establecieran en algunas áreas del país.</p> <p>4. Agropecuaria, puesto que, esta actividad depende en gran medida de las condiciones meteorológicas.</p>
Opción	Puntuación	Criterios de Evaluación
A	0	No establece relaciones entre dinámica industrial, agrícola y ecosistema
B	0	No establece relaciones entre dinámica industrial, agrícola y ecosistema
C	0	No establece relaciones entre dinámica industrial, agrícola y ecosistema
D	1	Establece relaciones entre dinámica industrial, agrícola y ecosistema
2.a	0	No establece características básicas de una investigación científica
	1	Establece un paso de una investigación científica
	2	Establece dos pasos de una investigación científica
	3	Establece tres pasos de una investigación científica
2.b.	0	No establece ningún fenómeno asociado con el tema de estudio
	1	Establece un fenómeno asociado con el tema de estudio
	2	Establece dos fenómenos asociado con el tema de estudio
	3	Establece tres fenómenos asociado con el tema de estudio
2. c.	0	No reconoce ninguna evidencia que respalde su respuesta
	1	Reconoce una evidencia que respalda su respuesta
	2	Reconoce dos evidencias que respalda su respuesta
	3	Reconoce tres evidencias que respalda su respuesta
Puntuación máxima de la pregunta		10

PREGUNTA N° 3											
ENFOQUE TEMATICO		DESARROLLO DE LA INDAGACIÓN									
COMPONENTES EVALUADOS		Tomar decisiones									
AFIRMACIÓN		<p>3. Aunque las plantas constituyen una vía importante para fijar el CO₂ atmosférico, el suelo contribuye de manera más permanente en el almacenamiento y retención de este gas. Es importante, sin embargo, tener en cuenta que no todos los suelos o los tipos de vegetación tienen la misma capacidad de fijar o retener CO₂.</p> <p>Considerando esta información, en un programa de conservación se quiere determinar entre dos zonas cuál de ellas sería más efectiva en la fijación y retención de gas carbónico. Para tomar esta decisión se cuenta con los datos que aparecen en la siguiente tabla:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th><th>Cantidad de Carbono en la vegetación (Ton/Ha)</th><th>Cantidad de Carbono en el suelo (Ton/Ha)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Selva húmeda tropical</td><td>250</td><td>50</td></tr> <tr> <td>Paramo</td><td>20</td><td>1700</td></tr> </tbody> </table> <p>De acuerdo con estos datos se podría plantear que</p> <p>A. la selva húmeda tropical es más efectiva en fijar CO₂ que la vegetación de páramo, pero la capacidad de retención es más alta en éste último ecosistema.</p> <p>B. los ecosistemas de páramo son más efectivos que la selva húmeda tanto en fijar como en retener CO₂.</p> <p>C. la selva húmeda tropical es más efectiva en retener CO₂ que el páramo, aunque los dos ecosistemas tienen tasas de fijación muy similares.</p> <p>D. en el páramo la tasa de fijación es mucho más alta que la registrada en la selva húmeda, mientras que la tasa de retención es mucho más baja.</p>	Zona	Cantidad de Carbono en la vegetación (Ton/Ha)	Cantidad de Carbono en el suelo (Ton/Ha)	Selva húmeda tropical	250	50	Paramo	20	1700
Zona	Cantidad de Carbono en la vegetación (Ton/Ha)	Cantidad de Carbono en el suelo (Ton/Ha)									
Selva húmeda tropical	250	50									
Paramo	20	1700									
Opción	Puntuación	Criterios de Evaluación									
A	1	Analiza correctamente cuadros									
B	0	No Analiza de forma adecuada cuadros									
C	0	No Analiza de forma adecuada cuadros									
D	0	No Analiza de forma adecuada cuadros									
3.a.	0	No establece ninguna pregunta “ interesantes” de investigación									
	1	Establece una pregunta “ interesantes”, de investigación									
	2	Establece dos preguntas “ interesantes”, de investigación									
	3	Establece tres preguntas de investigación que surge del tema									
3.b	0	No relaciona conceptos necesarios para responder el tema									

	1	Relaciona un concepto necesario para responder el tema
	2	Relaciona dos concepto necesario para responder el tema
	3	Relaciona tres concepto necesario para responder el tema
	3. c	No da ninguna razón de su respuesta
	1	Da una razón de su respuesta
	2	Da dos razones de su respuesta
	3	Da tres razones de su respuesta
Puntuación máxima de la pregunta		10

NIVEL DE VALORACION DE LOS ESTUDIANTES

NIVEL	PUNTAJE	CARACTERISTICAS
BAJO	1- 10	Tiene limitado grado de conocimiento científico que sólo le permite aplicarlo en pocas situaciones habituales. Puede presentar explicaciones científicas que son obvias y que se deducen claramente de la evidencia.
MEDIO	11- 20	Posee un conocimiento científico adecuado para buscar posibles explicaciones científicas en contextos habituales o sacar conclusiones de investigaciones sencillas. Es capaz de utilizar razonamientos directos y hacer interpretaciones literales de los resultados de la investigación científica y de la resolución de problemas tecnológicos.
ALTO	21- 30	Identifica fácilmente cuestiones científicas descritas en una amplia gama de situaciones. Selecciona el conocimiento para explicar los fenómenos y aplica modelos simples de estrategias de investigación. Interpreta y usa conceptos científicos de diferentes disciplinas y los aplican directamente. Puede hacer comunicaciones breves teniendo en cuenta los hechos y, tomar decisiones basadas en el conocimiento científico.

Adaptado de los niveles de rendimiento en Competencia científica. PISA 2009



6.4 ANEXO 4. ENCUESTA SOCIOCULTURAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA UTP. 2018
PROYECTO: DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE CAMBIO
CLIMÁTICO GLOBAL GRADO 8°
ENCUESTA SOCIOCULTURAL

Fecha de diligenciamiento _____

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE

Nombres y apellidos del estudiante _____ cod: _____

* Edad cumplida _____

1. Con respecto a las ciencias naturales, y específicamente el tema ambiental (cambio climático) califique máximo 5 si le gusta mucho y 1 si no le gusta:

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

INFORMACIÓN FAMILIAR

2. ¿Quién lo acompaña a realizar sus quehaceres académicos es (parentesco)? _____

2.1 La persona que lo acompaña a realizar los quehaceres escolares, realizó estudios académicos hasta: (marque una X en el último grado cursado y aprobado):

☐ Primaria ☐ Bachiller ☐ Tecnológico o técnico ☐ Universitario o postgrado
☐ Ninguno

3. Con respecto a los materiales y equipos **que existen en la casa** para realizar las labores académicas, se cuenta con: (marque con una X)

*.Libros de consulta, ☐

*.Computador ☐

*.Acceso a Internet en computador ☐ u en otro medio ☐ sin acceso a Internet ☐

4. En casa con usted vive con (marque con X):

Mamá ☐ Papá ☐ Hermanos ☐ Abuelos ☐ Sobrinos ☐ Tíos ☐ Primos ☐
Otros ☐

INFORMACION DEL CONTEXTO SOCIAL DEL ESTUDIANTE

5. Sus amigos más cercanos son: (marque con X)

* Mayores que usted ☐ * Menores que usted ☐ * Iguales a su edad ☐

- 5.1 Sus amigos más cercanos son: (marque con X)

*.Del colegio, del mismo grado ☐

*.Del colegio, de un grado más alto ☐

*. Del colegio, de un grado más bajo ☐

*.No son del colegio ☐

- 5.2. Tienes amigos que consuman algún tipo de drogas psicoactivas (Marihuana, poper, bóxer, otras)

Si ☐ No ☐

6. Con respecto al barrio o vereda donde vives te sientes: (marque con X)

*. Muy seguro ☐ * . Poco seguro ☐ * . Muy inseguro ☐

- 6.1. Con respecto al lugar donde vives es común observar:

Jóvenes que NO estudian, pero trabajan ☐

Jóvenes que estudian y trabajan ☐

Jóvenes que están dedicados a estudiar ☐

Jóvenes que NO estudian, Ni trabajan ☐

7. En horas de clase es común sentir fatiga o cansancio (hambre o sed), si ☐ no ☐

- 7.1. Cuando se siente esta fatiga se puede tomar o comer algo:

Algunas veces ☐ siempre ☐ Nunca ☐

6.5 ANEXO 5. UNIDAD DIDACTICA CAMBIO CLIMATICO- VARIABILIDAD CLIMATICA INSTITUCION EDUCATIVA PEDACITO DE CIELO LA TEBaida QUINDIO

AREA: CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL GRADO OCTAVO
UNIDAD DIDACTICA SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Y VARIABILIDAD CLIMATICA
DISEÑADA Y APLICADA, 2018

Acciones de pensamiento:

- Idéntico patrones climáticos y sus efectos sobre el planeta
- Respeto y cuido los seres vivos de mi entorno
- Me informo para participar en debates sobre temas de interés en ciencias
- Establezco datos causales entre los datos compilados
- Establezco relaciones entre el clima de las diferentes eras geológicas y las adaptaciones de los seres vivos
- Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos
- Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos científicos

ESTANDAR: explico condiciones de cambio y conservación en diferentes sistemas teniendo en cuenta transferencia transporte de energía y su interacción con la materia.

6.5.1 Actividad didáctica 1. Microecosistema

Acción de pensamiento:

- Me informo para participar en debates sobre temas de interés en ciencias
- Establezco datos causales entre los datos compilados
- Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos
- Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos científicos

Objetivo: Identificar el concepto de clima, mediados por un proceso experimental a nivel de laboratorio

Descripción general: se pretende a partir de una actividad de laboratorio que los estudiantes puedan diferenciar y reconocer fenómenos, para plantear preguntas productivas

Orientaciones para el docente: Para iniciar con la temática se hace referencia a los cambios de clima observados en su alrededor o en el país y las posibles causas de ello, (posiblemente se haga referencia al clima y se les pregunta ¿qué es el clima?) después se deben organizar grupos de trabajo teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje, y asignar a cada integrante del equipo su rol en el trabajo de laboratorio. Debe orientar cómo se organiza el “micro- ecosistema”: utilizando un tarro de plástico grande, tierra, semilla o planta (arvenses), y termómetro, fijarlo con plastilina a la boca del frasco de manera que permita la lectura de datos día a día, así como la comparación con datos de temperatura del ambiente y las observaciones de lo sucedido dentro del tarro, para llevar la respectiva bitácora de laboratorio por dos semanas y a la par, ir realizando el análisis de los datos y las observaciones dentro del micro-ecosistema; inicialmente se pretende que los

estudiantes puedan plantear hipótesis de las situaciones que pudieran suceder en el “micro-ecosistema” con consultas del tema y los datos obtenidos se hace plenaria sobre estas, para entre todos poder razonar sobre las mismas y finalmente establecer su propia definición sobre el clima.	
Orientaciones Para el estudiante: Deben estar atentos para establecer el grupo de trabajo al cual pertenece y la función que deben realizar para esta actividad práctica, traer los materiales y realizar el respectivo montaje tomando los datos y observaciones del día inicial y todos los días, para llevar el registro en su bitácora (cuaderno). Reflexionar en su grupo de trabajo sobre los hechos que podrían suceder en el micro-ecosistema, justificarlo y sustentarlo. Para más adelante poder establecer su propia definición sobre el clima	
Evaluación: Escribe un texto de un párrafo, donde define el clima.	Materiales: Tarro de plástico grande, tierra, semillas o plantas (arvenses), termómetro, plastilina, cuaderno (bitácora), consultas en diferentes fuentes.

6.5.2 Actividad didáctica 2. Eras geológicas y el clima

Número de sesiones: 6	Grado: 8
ETAPA: Evolución	
Acciones de pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Establezco relaciones entre el clima de las diferentes eras geológicas y las adaptaciones de los seres vivos • Idéntico patrones climáticos y sus efectos sobre el planeta 	
Objetivo: Explicar patrones climáticos en la historia de la tierra y algunas adaptaciones propias de los seres vivos	
Descripción general: Se pretende por medio de una actividad de asociación que los estudiantes puedan construir y comprender las relaciones entre las eras geológicas, su clima, el cambio climático y algunas adaptaciones propias de los seres vivos, para predecir posibles efectos del clima en el futuro.	
Orientaciones para el docente: Se establecerán grupos de trabajo libre (para establecer comparación entre el trabajo por estilos y el libre) a cada grupo se le entregarán 6 imágenes de plantas y animales de diferentes eras geológicas, y el nombre de alguna era geológica, luego entre los grupos se les pedirá que intercambien animales y plantas de manera que cada grupo represente una era geológica, con los seres vivos que estime que pudieron vivir en esta época, para luego realizar una exposición sobre la “predicción” del nombre de su era geológica y las razones por las cuales este grupo de seres vivos pudieron vivir en esta era (adaptaciones) las predicciones se escriben en el cuaderno y se dejan como consulta para la casa, en la próxima clase deben de retomar las imágenes y modificarlas en conjunto con los otros grupos y retomar sus explicaciones, para aclarar cuales fueron ciertas, cuales no y establecer las relaciones entre clima, eras geológicas y adaptaciones, para sustentar, se hacen conclusiones del tema y se les pide plantear 5 preguntas productivas sobre el clima del futuro.	
Orientaciones Para el estudiante: estar atentos del nuevo grupo de trabajo y su nuevo rol, participar activamente en escoger el grupo de plantas y animales que corresponde con su grupo de trabajo y colaborar para establecer las justificaciones de por qué cada ser vivo pertenece a	

esta era geológica, realizar consulta sobre las eras geológicas y el clima para poder establecer cuáles de las predicciones fueron ciertas y cuales no para sustentar, y copiar sus conclusiones en el cuaderno. Realizar las respectivas preguntas productivas sobre el clima del futuro.

Evaluación:

Realizar mínimo cinco preguntas productivas sobre el clima del futuro

Materiales:

Imágenes de seres vivos de las diferentes eras geológicas.

6.5.3 Actividad didáctica 3. Dióxido de carbono

Número de sesiones: 6	Grado: 8
ETAPA: Evolución	
<p>Acciones de pensamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describo procesos físicos y químicos de la contaminación atmosférica • Cumpló mi función cuando trabajo en equipo • Me informo para participar en debates 	
<p>Objetivo: Identifica el efecto del dióxido de carbono en el cambio y la variabilidad climática, por medio de una actividad de laboratorio</p>	
<p>Descripción general: reconocer el dióxido de carbono y sus principales productores en el planeta, así como su efecto sobre el clima.</p>	
<p>Orientaciones para el docente: Se establecen grupos de trabajo de acuerdo con estilos de aprendizaje, consecutivamente se realiza actividad de "la bola de nieve", en la cual se les da a cada grupo un aro con el cual, sosteniendo con un dedo, deben tratar de bajarlo, para ello se deben poner de acuerdo, se da un tiempo determinado para lograrlo y planear sus estrategias, consecutivamente se les explica que cada uno, aporta su parte de dióxido de carbono y por esto se sube el aro, y que es necesario que se pongan de acuerdo para lograr bajar el aro.</p> <p>Se les pedirá que traigan algunos materiales para el laboratorio que pretende comparar el dióxido de carbono resultado de la respiración del humano y del humo. Para lo cual se debe, añadir solución de cal en un beaker y con los pitillos soplar dentro del líquido suavemente y ver la reacción, luego hacer una cámara con un frasco de vidrio tapa de plastilina y manguera, introducir dentro un fosforo prendido y tapar para que el humo salga por la manguera y adicionarlo a la solución de cal, observar y escribir en su Bitácora.</p> <p>En la próxima clase deben comentar al grupo que reacción se observó y que sucedió, y además explicar ¿cómo este fenómeno puede afectar el clima del planeta? ¿Qué sucede? Teniendo claro que es cambio climático. En los grupos se les pide realizar un informe de laboratorio con lo visto en la práctica (título, objetivos, metodología, resultados y conclusiones)</p>	
<p>Orientaciones Para el estudiante: Este atento para establecer su grupo de trabajo, preste atención a todas las actividades realizadas para dar su máximo de potencial para analizar y responder las situaciones planteadas, recuerde traer los materiales de laboratorio y consultar para establecer las respuestas.</p>	

Evaluación: Análisis de laboratorio e informe de laboratorio	Materiales: Aros (hula- hula), mangueras, beaker, frasco de vidrio pequeño, plastilina.
---	--

6.5.4 Actividad didáctica 4. Absorción y fijación de dióxido de carbono por el suelo

Número de sesiones: 6	Grado: 8
ETAPA: Evolución	
Acciones de pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos científicos 	
Objetivo: Identificar el proceso de absorción y fijación del dióxido de carbono, por los suelos y las plantas	
Descripción general: se pretende que por medio de una actividad de laboratorio se pueda reconocer la forma en que las plantas y los suelos utilizan y producen el dióxido de carbono	
Orientaciones para el docente: En el frasco de tapa hermética coloque los horizontes del suelo y en la parte superior coloque el recipiente de vidrio pequeño con 10ml de Naoh, tape de manera hermética y tres días, al cabo de estos días saque con cuidado y adiciones unas gotas de BaCl ₂ , se formará turbidez blanquecina que indica la presencia de dióxido de carbono. Inicialmente se les pedirá que realicen sus hipótesis de los que sucederá y el por qué esto, se sustenta y se lleva apunte en el cuaderno, al ir pasando el tiempo se irán modificando las hipótesis con cada grupo, hasta que puedan llegar finalmente a concluir y comunicar los resultados de su investigación. Se les pregunta por qué esta sellada y por qué se obtiene el líquido de color blanquecino, también para sustentar resultados, y presentar el informe de laboratorio respectivo (título, objetivo, metodología, resultados y conclusiones)	
Orientaciones Para el estudiante: Estar muy atento al grupo asignado, y realizar las prácticas propuestas con mucho cuidado, tomar apuntes en el cuaderno y realizar todas las consultas a la que haya lugar para poder sustentar sus hipótesis y conclusiones al finalizar su practica	
Evaluación: informe de laboratorio	Materiales: tierra y partes de los horizontes del suelo, recipiente pequeño de cristal o vidrio, beakear,10 ml de NaOH, gotas de la disolución de BaCl ₂ .

	Frasco de transparente con tapa hermética.
--	--

6.5.5 Actividad didáctica 5. Simposio sobre cambio climático global


Número de sesiones: 6	Grado: 8
ETAPA: síntesis	
Acciones de pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> Me informo para participar en debates 	
Objetivo: Identificar las acciones que se necesitan de las grandes potencias para evitar el aumento excesivo de dióxido de carbono y aumento de la temperatura que incrementa el cambio climático	
Descripción general: se pretende que por medio de una simulación en computador – world climate- se puedan establecer las estrategias que pudieran tomarse para evitar el aumento acelerado de la temperatura	
Orientaciones para el docente: Se organizarán en grupos de acuerdo con el grupo en donde obtuvieron mejores resultados (libre o por estilos) y se les mostrarán graficas sobre el calentamiento global y el dióxido de carbono (la que aparece en el pretés), y de acuerdo con ella en sus grupos se les explica que algunos grupos son grandes potencias y otros grupos de países en desarrollo, cada uno representará el presidente de un país elegido al azar. Deben conocer de su país, sus actividades productivas y sus potencialidades para poder empezar a tomar decisiones que no afecten la población de su país. Se les informa que van a participar en un simposio mundial sobre el cambio climático y que deben tomar acciones sobre reducción de emisiones, protección de bosques entre otros que aparecen en el simulador, además de realizar propuestas al respecto. Para la actividad se sugiere que se tome con toda la seriedad y elegancia del caso, para iniciar cada grupo de países debe elegir un representante de su grupo para escribir y decir un discurso en representación de su grupo de países, luego se les pide discutir en grupos sobre los datos que van a proponer y la explicación o las propuestas del grupo para lograr estos datos, se anexan en el simulador hasta terminar todos los grupos, y poder analizar los resultados, la idea es reducir en dos grados la temperatura para el 2020, se hacen varias rondas de acuerdo al tiempo destinado para la práctica. Por último, se analiza lo sucedido y se les pide explicar cómo se sintieron y por qué. (en un escrito)	
Orientaciones Para el estudiante: Estar muy atento al grupo asignado, y al país asignado realizar las consultas pertinentes de su país, participar activamente en las discusiones e intervenir si estas acciones no benefician a su país.	
Evaluación:	Materiales: Cuadernos de apuntes, World climate (simulador), y las orientaciones para el facilitador

Participación en el foro y escrito de lo sucedió y como se sintió en la práctica	
--	--

6.5.6 Actividad didáctica 6. Maquetas sobre cambio climático

Número de sesiones: 6	Grado: 8
ETAPA: aplicación	
Acciones de pensamiento: <ul style="list-style-type: none"> Sustento mis teorías y mis ideas con base en conocimiento científico 	
Objetivo: Identificar las acciones que se necesitan para adaptarse al cambio climático	
Descripción general: se pretende que por medio de unas maquetas elaboradas por los estudiantes estos puedan sustentar las acciones que el municipio puede realizar para adaptarse al cambio climático, basados en datos reales sobre los efectos pronosticados del cambio climático en la Tebaida	
Orientaciones para el docente: Se organizarán grupos de trabajo de acuerdo con el grupo en donde obtuvieron mejores resultados y se les pide realizar una maqueta con algunas actividades que el municipio pudiera realizar para adaptarse al cambio climático, en todos los sentidos, agua, energía entre otros. Estas deben ser sustentadas dando ubicación exacta dentro del municipio y el porqué de esta estrategia.	
Orientaciones Para el estudiante: Estar muy atento al grupo asignado, realizar consulta y sustentación de las actividades propuestas para el municipio.	
Evaluación: Realiza la maqueta sustenta las actividades de adaptación propuestas y su razón.	Materiales: Cuadernos de apuntes y materiales para realizar la maqueta.

6.6 ANEXO 6. ENCUESTA SOCIOCULTURAL DILIGENCIADA



Universidad Tecnológica
de Pereira

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA UTP. 2018
PROYECTO: DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA SOBRE
CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL GRADO 8°
ENCUESTA SOCIOCULTURAL

Fecha de diligenciamiento 29 mayo 2018

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE

Nombres y apellidos del estudiante Mo Alejandra Marín Cruz cod: 019

* Edad cumplida 13

1. Con respecto a las ciencias naturales, y específicamente el tema ambiental (cambio climático) califique máximo 5 si le gusta mucho y 1 si no le gusta:

1 2 3 X 4 5

INFORMACIÓN FAMILIAR

2. ¿Quién lo acompaña a realizar sus quehaceres académicos es (parentesco)? madre

2.1 La persona que lo acompaña a realizar los quehaceres escolares, realizó estudios académicos hasta: (marque una X en el último grado cursado y aprobado):

☐ Primaria ☒ Bachiller ☐ Tecnológico o técnico ☐ Universitario o postgrado

☐ Ninguno

3. Con respecto a los materiales y equipos **que existen en la casa** para realizar las labores académicas, se cuenta con: (marque con una X)

* Libros de consulta, ☒

* Computador ☐

* Acceso a Internet en computador ☐ u en otro medio ☒ sin acceso a Internet ☐

4. En casa con usted vive con (marque con X):

Mamá ☒ Papá ☐ Hermanos ☐ Abuelos ☒ Sobrinos ☐ Tíos ☒ Primos ☒

Otros ☐

INFORMACIÓN DEL CONTEXTO SOCIAL DEL ESTUDIANTE

5. Sus amigos más cercanos son: (marque con X)

* Mayores que usted ☒ * Menores que usted ☐ * Iguales a su edad ☒

5.1 Sus amigos más cercanos son: (marque con X)

* Del colegio, del mismo grado ☒

* Del colegio, de un grado más alto ☒

* Del colegio, de un grado más bajo ☐

* No son del colegio ☒

5.2. Tienes amigos que consuman algún tipo de drogas psicoactivas (Marihuana, poper, bóxer, otras)

Si ☐ No ☒

6. Con respecto al barrio o vereda donde vives te sientes: (marque con X)

* Muy seguro ☒ * Poco seguro ☐ * Muy inseguro ☐

6.1. Con respecto al lugar donde vives es común observar:

Jóvenes que NO estudian, pero trabajan ☒ Jóvenes que estudian y trabajan ☒

Jóvenes que están dedicados a estudiar ☒ Jóvenes que NO estudian, Ni trabajan ☐

7. En horas de clase es común sentir fatiga o cansancio (hambre o sed), si ☒ no ☐

7.1. Cuando se siente esta fatiga se puede tomar o comer algo:

Algunas veces ☒ siempre ☐ Nunca ☐



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA UTP. 2018
PROYECTO: DISEÑO DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA SOBRE
CAMBIO CLIMÁTICO GLOBAL GRADO 8°
ENCUESTA SOCIOCULTURAL

Fecha de diligenciamiento 29 enero 2018

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE

Nombres y apellidos del estudiante Rayon Aley Jimenez cod: 016
* Edad cumplida 15
1. Con respecto a las ciencias naturales, y específicamente el tema ambiental (cambio climático) califique máximo 5 si le gusta mucho y 1 si no le gusta:
1 2 3 4 X 5

INFORMACIÓN FAMILIAR

2. ¿Quién lo acompaña a realizar sus quehaceres académicos es (parentesco)? mi mamá
2.1 La persona que lo acompaña a realizar los quehaceres escolares, realizó estudios académicos hasta: (marque una X en el último grado cursado y aprobado):
☐ Primaria ☐ Bachiller ☐ Tecnológico o técnico ☐ Universitario o postgrado
☐ Ninguno
3. Con respecto a los materiales y equipos que existen en la casa para realizar las labores académicas, se cuenta con: (marque con una X)
*.Libros de consulta, ☒
*.Computador ☒
*.Acceso a Internet en computador ☒ u en otro medio ☒ sin acceso a Internet ☐
4. En casa con usted vive con (marque con X):
Mamá ☒ Papá ☒ Hermanos ☒ Abuelos ☐ Sobrinos ☐ Tíos ☐ Primos ☐
Otros ☐

INFORMACIÓN DEL CONTEXTO SOCIAL DEL ESTUDIANTE

5. Sus amigos más cercanos son: (marque con X)
* Mayores que usted ☐ * Menores que usted ☐ * Iguales a su edad ☒
5.1 Sus amigos más cercanos son: (marque con X)
*.Del colegio, del mismo grado ☐
*.Del colegio, de un grado más alto ☐
*. Del colegio, de un grado más bajo ☒
*.No son del colegio ☒
5.2. Tienes amigos que consuman algún tipo de drogas psicoactivas (Marihuana, poper, bóxer, otras)
Si ☐ No ☒
6. Con respecto al barrio o vereda donde vives te sientes: (marque con X)
*. Muy seguro ☐ *. Poco seguro ☒ *. Muy inseguro ☐
6.1. Con respecto al lugar donde vives es común observar:
Jóvenes que NO estudian, pero trabajan ☐ Jóvenes que estudian y trabajan ☐
Jóvenes que están dedicados a estudiar ☐ Jóvenes que NO estudian, Ni trabajan ☒
7. En horas de clase es común sentir fatiga o cansancio (hambre o sed), si ☒ no ☐
7.1. Cuando se siente esta fatiga se puede tomar o comer algo:
Algunas veces ☐ siempre ☒ Nunca ☐

Fecha de diligenciamiento 29 Enero 2018.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE

Nombres y apellidos del estudiante Cristofer Andres Gonzalez V. cod: 014
* Edad cumplida 13.
1. Con respecto a las ciencias naturales, y específicamente el tema ambiental (cambio climático) califique máximo 5 si le gusta mucho y 1 si no le gusta:
1 2 3 4 5 X.

INFORMACIÓN FAMILIAR

2. ¿Quién lo acompaña a realizar sus quehaceres académicos es (parentesco)? mi ha.
2.1 La persona que lo acompaña a realizar los quehaceres escolares, realizó estudios académicos hasta: (marque una X en el último grado cursado y aprobado):
☐ Primaria ☒ Bachiller ☐ Tecnológico o técnico ☐ Universitario o postgrado
☐ Ninguno
3. Con respecto a los materiales y equipos **que existen en la casa** para realizar las labores académicas, se cuenta con: (marque con una X)
* Libros de consulta ☒
* Computador ☒
* Acceso a Internet en computador ☒ u en otro medio ☒ sin acceso a Internet ☐
4. En casa con usted vive con (marque con X):
Mamá ☒ Papá ☐ Hermanos ☒ Abuelos ☒ Sobrinos ☐ Tíos ☐ Primos ☐
Otros ☐

INFORMACIÓN DEL CONTEXTO SOCIAL DEL ESTUDIANTE

5. Sus amigos más cercanos son: (marque con X)
* Mayores que usted ☐ * Menores que usted ☐ * Iguales a su edad ☒
5.1 Sus amigos más cercanos son: (marque con X)
* Del colegio, del mismo grado ☐
* Del colegio, de un grado más alto ☐
* Del colegio, de un grado más bajo ☐
* No son del colegio ☒
5.2. Tienes amigos que consuman algún tipo de drogas psicoactivas (Marihuana, popper, bóxer, otras)
Si ☒ No ☐
6. Con respecto al barrio o vereda donde vives te sientes: (marque con X)
* Muy seguro ☐ * Poco seguro ☒ * Muy inseguro ☐
6.1. Con respecto al lugar donde vives es común observar:
Jóvenes que NO estudian, pero trabajan ☐ Jóvenes que estudian y trabajan ☐
Jóvenes que están dedicados a estudiar ☒ Jóvenes que NO estudian, Ni trabajan ☐
7. En horas de clase es común sentir fatiga o cansancio (hambre o sed), si ☒ no ☐
7.1. Cuando se siente esta fatiga se puede tomar o comer algo:
Algunas veces ☒ siempre ☐ Nunca ☐

6.7 ANEXO 7. TEST DE WALDEMAR DE GREGORY DILENCIADO

INSTITUCION EDUCATIVA PEDACITO DE CIELO- TEST DE CARACTERIZACIÓN TEORIA TRICEREBRAL – FECHA DE DILIGENCIAMIENTO _____

NOMBRES Y APELLIDOS Luis Felipe Zamora COD 035

Responda lo más sinceramente posible, los resultados NO SON CALIFICABLES, Escriba dentro de la figura geométrica, el número que corresponda, de acuerdo a la siguiente escala:

- 1: Nunca lo hace 3: Algunas veces lo haces 5: Siempre lo hace
2: Casi nunca lo hace 4: Casi siempre lo hace

1.	Al final del día, de la semana o de cualquier actividad haces revisión, evaluación?	1
2.	En tu casa o habitación, en tu lugar de trabajo, hay orden u organización?	3
3.	Crees que tu cuerpo, tu energía son parte de un todo mayor, de alguna fuerza superior invisible, espiritual y eterna	7
4.	Sabes contar chistes?, Vives alegre optimista disfrutando la vida	5
5.	Dialogando o discutiendo tienes buenas explicaciones, argumentos sabes debatir?	1
6.	Tienes presentimientos, premoniciones, sueños que se realizan?	1
7.	En la relación afectiva, le entras a fondo, con romanticismo y pasión?	7
8.	Sabes hablar frente a un grupo, dominas las palabras con fluidez?	1
9.	Cuando hablas gesticulas, mueves el cuerpo, miras a todas las personas	5
10.	Te puedes imaginar en los zapatos de otra persona, como siente?	3
11.	Puedes tener en cuenta los pros y contras de un problema para emitir un juicio?	3
12.	Cuando narras un hecho le metes muchos detalles, te gusta hacerlo	7
13.	Al comprar o vender te va bien, tienes ventajas, ganas dinero	1
14.	Te gusta innovar cambiar la rutina, tienes soluciones creativas	2
15.	Controlas tu temperamento, y piensas antes de actuar?	3
16.	Antes de aceptar cualquier información recoges más datos, averiguas?	7
17.	Tienes disciplina de lo que comes, bebes, el descanso y la dormida	3
18.	Frente a una tarea difícil, tienes capacidad de concentración de aguante..	5
19.	Cuando te toca liderar, sabes dividir tareas, calcular el tiempo, dar comandos	1
20.	Te detienes a ponerle atención a una puesta de sol, a un paisaje	7
21.	Tienes atracción por las aventuras, iniciar algo nuevo que nadie hizo antes	5
22.	Dudas de las informaciones de la TV de personas, política y religión	1
23.	Logras transformar tus sueños en metas, en cosas concretas	1
24.	Tienes el habito de pensar en el día de mañana, el próximo año...	3
25.	Tienes facilidad con maquinas y aparatos electrónicos	2
26.	Eres rápido en lo que haces, tu tiempo rinde mas, terminas bien y a tiempo	1
27.	Cuando hablas utilizas números, porcentajes, matemáticas	1

Resultados:

13 20 70 Cerebro: De hecho

INSTITUCION EDUCATIVA PEDACITO DE CIELO- TEST DE CARACTERIZACIÓN TEORIA
TRICEREBRAL - FECHA DE DILIGENCIAMIENTO 23 de enero del 2018

NOMBRES Y APELLIDOS Stefany Gomez Ramirez COD 013

Responda lo más sinceramente posible, los resultados NO SON CALIFICABLES, Escriba dentro de la figura geométrica, el número que corresponda, de acuerdo a la siguiente escala:

- 1: Nunca lo hace 3: Algunas veces lo haces 5: Siempre lo hace
2: Casi nunca lo hace 4: Casi siempre lo hace

1.	Al final del día, de la semana o de cualquier actividad haces revisión, evaluación?	5
2.	En tu casa o habitación, en tu lugar de trabajo, hay orden u organización?	3
3.	Crees que tu cuerpo, tu energía son parte de un todo mayor, de alguna fuerza superior invisible, espiritual y eterna	4
4.	Sabes contar chistes?, Vives alegre optimista disfrutando la vida	5
5.	Dialogando o discutiendo tienes buenas explicaciones, argumentos sabes debatir?	3
6.	Tienes presentimientos, premoniciones, sueños que se realizan?	4
7.	En la relación afectiva, le entras a fondo, con romanticismo y pasión?	5
8.	Sabes hablar frente a un grupo, dominas las palabras con fluidez?	2
9.	Cuando hablas gesticulas, mueves el cuerpo, miras a todas las personas	1
10.	Te puedes imaginar en los zapatos de otra persona, como siente?	4
11.	Puedes tener en cuenta los pros y contras de un problema para emitir un juicio?	5
12.	Cuando narras un hecho le metes muchos detalles, te gusta hacerlo	2
13.	Al comprar o vender te va bien, tienes ventajas, ganas dinero	2
14.	Te gusta innovar cambiar la rutina, tienes soluciones creativas	1
15.	Controlas tu temperamento, y piensas antes de actuar?	4
16.	Antes de aceptar cualquier información recoges más datos, averiguas?	3
17.	Tienes disciplina de lo que comes, bebes, el descanso y la dormida	4
18.	Frente a una tarea difícil, tienes capacidad de concentración de aguante..	4
19.	Cuando te toca liderar, sabes dividir tareas, calcular el tiempo, dar comandos	2
20.	Te detienes a ponerle atención a una puesta de sol, a un paisaje	4
21.	Tienes atracción por las aventuras, iniciar algo nuevo que nadie hizo antes	5
22.	Dudas de las informaciones de la TV de personas, política y religión	2
23.	Logras transformar tus sueños en metas, en cosas concretas	5
24.	Tienes el habito de pensar en el día de mañana, el próximo año...	4
25.	Tienes facilidad con maquinas y aparatos electrónicos	4
26.	Eres rápido en lo que haces, tu tiempo rinde mas, terminas bien y a tiempo	3
27.	Cuando hablas utilizas números, porcentajes, matemáticas	3

Resultados:



29



32




32


Cerebro: izquierda

6.8 ANEXO 8. EVIDENCIA DEL PRETEST DILIGENCIADO

6.8.1 Ejemplo caso estudiante con dificultades socioeconómicas y de entorno familiar (E6)



Universidad Tecnológica
de Pereira



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA- 2017													
MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES													
Macroproyecto: "Lúdicas sistémicas, concepto cambio climático- variabilidad climática"													
Institución Educativa: "Pedacito de Cielo"													
Nombres y apellidos: _____													
Grado: <u>8º</u>													
Fecha de aplicación: <u>8/feb/2018</u> cod. E7													
valoración del test													
Pregunta	1	1a	1b	1c	2	2a	2b	2c	3	3a	3b	3c	Total
Valor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

B070

P = 0

C = 0

R = 0

I = 0

Objetivo general
Determinar el nivel de indagación manejado por los estudiantes de una Institución Educativa del municipio de la Tebaida y los preconceptos sobre cambio climático - variabilidad climática.

Indicaciones
Querido estudiante, a continuación encontrará una serie de preguntas que contienen un enunciado y cuatro opciones de respuesta (a, b, c, d), de las cuales solo una es correcta y la debe señalar con una X, al lado de la opción escogida, después encontrará una serie de preguntas de cómo pudo llegar usted a esta respuesta, le agradecemos toda la sinceridad posible en su respuesta.

EL CALENTAMIENTO GLOBAL

El aumento de la temperatura del aire a escala global es un fenómeno que desde mediados del siglo XX ha cobrado especial importancia en la cotidianidad humana, y especialmente ha cobrado un papel importante en la variación de muchos fenómenos naturales como la lluvia, el aumento del nivel del mar y el deshielo de los casquetes polares, las inundaciones y las sequías entre otros. Los cambios en las condiciones climáticas de la tierra han influido directamente sobre los ecosistemas, los agroecosistemas y con esto todas las actividades sociales y culturales de la humanidad.

En varios estudios se han caracterizado tres conceptos interrelacionados, el cambio climático, la variabilidad climática y el calentamiento global, el cambio climático hace referencia a la variación del clima en periodos relativamente largos, décadas, que pueden generar cambios en los ecosistemas; la variabilidad climática es la fluctuación de este durante periodos de tiempo más cortos, mensuales, interanuales o inter estacionales. Finalmente el calentamiento global es el aumento de la temperatura ocasionado por la acumulación de gases invernadero en la atmósfera (dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, clorofluorocarbonados entre otros),

1



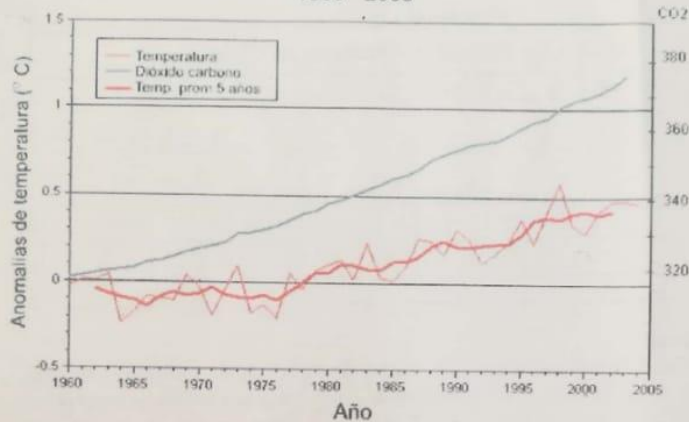
Universidad Tecnológica
de Pereira



producidos en las diferentes actividades humanas que impiden que la radiación infrarroja emitida en la tierra escape al espacio, lo que ocasiona un aumento de calor en la atmósfera.

1. Considerando la información del siguiente gráfico, se puede concluir que

Temperaturas medias globales y niveles de CO₂
1960 - 2003



- O X
- A X. El cambio climático se está presentando desde 1960 puesto que desde esa época hasta hoy, la concentración de dióxido de carbono (CO₂) se ha cuadruplicado.
- B _____. Los picos altos y bajos de la temperatura entre 1960 y 1975 evidencian un cambio climático global.
- C _____. Según los registros históricos, el aumento de la temperatura está relacionada con el incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO₂).
- D _____. La concentración de dióxido de carbono (CO₂) depende del incremento de la temperatura, puesto que las dos variables son completamente independientes.

01

1. a. Además de esta pregunta qué otras preguntas "interesantes" surgen del gráfico, escribe tres:

* _____
* _____
* _____

01

1. b. Escribe tres conceptos que utilizaste para responder la pregunta:

* _____
* _____
* _____

P1

1. c. Escribe tres razones por las cuales escogiste la respuesta en la pregunta inicial:

* _____
* _____
* _____



2. En Colombia el cambio climático, podría incidir en importantes actividades productivas, entre ellas la que mayor afectación inmediata tendría sería:

- 01
- A 9. Industria, puesto que el sector depende de las materias primas producidas en los océanos y en el campo
B . Turística, debido a que los cambios que se presentan en los costos y en las zonas nevadas desmotivan a los visitantes
C . Ganadería ya que, un aumento en la temperatura no permitiría que ciertas especies se establecieran en algunas áreas del país.
D . Agropecuaria, puesto que, esta actividad depende en gran medida de las condiciones meteorológicas.

2. a. Si quisieras hacer una investigación científica de este tema, escribe tres pasos que guiarán tu investigación.

01

* _____
* _____
* _____

2. b. Escribe tres hechos de las ciencias que tienen que ver en la solución de esta pregunta

01

* _____
* _____
* _____

2. c. Escribe tres "pistas" que te sirvieron para poder responder la pregunta

01

* _____
* _____
* _____



Universidad Tecnológica
de Pereira



3. Aunque las plantas constituyen una vía importante para fijar el dióxido de carbono (CO_2) atmosférico, el suelo contribuye de manera más permanente en el almacenamiento y retención de este gas. Es importante, sin embargo, tener en cuenta que no todos los suelos o los tipos de vegetación tienen la misma capacidad de fijar o retener el dióxido de carbono (CO_2).

Considerando esta información, en un programa de conservación se quiere determinar entre dos zonas cuál de ellas sería más efectiva en la fijación y retención de gas carbónico. Para tomar esta decisión se cuenta con los datos que aparecen en la siguiente tabla:

Zona	Cantidad de Carbono en la vegetación (ton/ha)	Cantidad de Carbono en el suelo (ton/ha)
Selva húmeda tropical	250	50
Páramo	20	1700

De acuerdo con estos datos se podría plantear que

A 9. La selva húmeda tropical es más efectiva en fijar CO_2 que la vegetación de páramo, pero la capacidad de retención es más alta en éste último ecosistema (páramo)

B 7. Los ecosistemas de páramo son más efectivos que la selva húmeda tanto en fijar como en retener CO_2 .

C 7. La selva húmeda tropical es más efectiva en retener CO_2 que el páramo aunque los dos ecosistemas tienen tasas de fijación muy similares.

D 9. En el páramo la tasa de fijación es mucho más alta que la registrada en la selva húmeda, mientras que la tasa de retención es mucho más baja.

3. a. Además de esta pregunta, que otras preguntas "interesantes", podrían surgir a partir de este cuadro, escribe tres

*


3. b. Que conceptos de las ciencias te ayudaron a resolver esta pregunta, escribe tres:

*


3. c. Escribe tres razones por cuales escogiste la respuesta de la primera pregunta:

*

6.8.2 Ejemplo caso estudiante académicamente destacado (E25)



Universidad Tecnológica
de Pereira



A110

3.6

P = 6

C = 6

R = 7

I = 1

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA- 2017													
MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES													
Macroproyecto: "Lúdicas sistémicas, concepto cambio climático-variabilidad climática"													
Institución Educativa: "Pedacito de Cielo"													
Nombres y apellido _____													
Grado: <u>808</u>													
Fecha de aplicación: <u>5 Feb 78</u>													
Cod. 628													

Pregunta	valoración del test												Total
	1	1a	1b	1c	2	2a	2b	2c	3	3a	3b	3c	
Valor	1	3	3	2	1	1	2	3	1	3	1	2	23

Objetivo general
Determinar el nivel de indagación manejado por los estudiantes de una Institución Educativa del municipio de la Tebaida y los preconceptos sobre cambio climático - variabilidad climática.

Indicaciones
Querido estudiante, a continuación encontrará una serie de preguntas que contienen un enunciado y cuatro opciones de respuesta (a, b, c, d), de las cuales **solo una es correcta** y **la debe señalar con una X**, al lado de la opción escogida, después encontrará una serie de preguntas de cómo pudo llegar usted a esta respuesta, le agradecemos toda la sinceridad posible en su respuesta.

EL CALENTAMIENTO GLOBAL

El aumento de la temperatura del aire a escala global es un fenómeno que desde mediados del siglo XX ha cobrado especial importancia en la cotidianidad humana, y especialmente ha cobrado un papel importante en la variación de muchos fenómenos naturales como la lluvia, el aumento del nivel del mar y el deshielo de los casquetes polares, las inundaciones y las sequías entre otros. Los cambios en las condiciones climáticas de la tierra han influido directamente sobre los ecosistemas, los agroecosistemas y con esto todas las actividades sociales y culturales de la humanidad.

En varios estudios se han caracterizado tres conceptos interrelacionados, el cambio climático, la variabilidad climática y el calentamiento global, el cambio climático hace referencia a la variación del clima en periodos relativamente largos, décadas, que pueden generar cambios en los ecosistemas; la variabilidad climática es la fluctuación de este durante periodos de tiempo más cortos, mensuales, interanuales o inter estacionales. Finalmente el calentamiento global es el aumento de la temperatura ocasionado por la acumulación de gases invernadero en la atmósfera (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, clurofluorocarbonados entre otros),

1

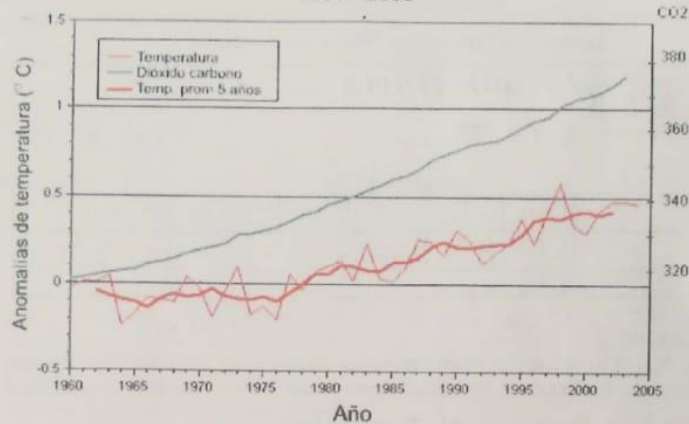


Universidad Tecnológica
de Pereira

producidos en las diferentes actividades humanas que impiden que la radiación infrarroja emitida en la tierra escape al espacio, lo que ocasiona un aumento de calor en la atmósfera.

1 Considerando la información del siguiente gráfico, se puede concluir que

Temperaturas medias globales y niveles de CO₂
1960 - 2003



- A ☒ El cambio climático se está presentando desde 1960 puesto que desde esa época hasta hoy, la concentración de dióxido de carbono (CO₂) se ha cuadruplicado.
- B ☒ Los picos altos y bajos de la temperatura entre 1960 y 1975 evidencian un cambio climático global.
- C ☒ Según los registros históricos, el aumento de la temperatura está relacionada con el incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO₂).
- D ☐ La concentración de dióxido de carbono (CO₂) depende del incremento de la temperatura, puesto que las dos variables son completamente independientes.

1. a. Además de esta pregunta qué otras preguntas "interesantes" surgen del gráfico, escribe tres:

- * ¿Qué es CO₂?
- * ¿Qué es la temperatura?
- * ¿Qué es el cambio climático?

1. b. Escribe tres conceptos que utilizaste para responder la pregunta:

- * La temperatura
- * CO₂
- * Cambio climático

1. c. Escribe tres razones por las cuales escogiste la respuesta en la pregunta inicial:

- * El cambio climático se produce por la acumulación de gases como el CO₂
- * El CO₂ es uno de los gases que más se produce.

2. En Colombia el cambio climático, podría incidir en importantes actividades productivas, entre ellas la que mayor afectación inmediata tendría sería:

- A _____. Industria, puesto que el sector depende de las materias primas producidas en los océanos y en el campo
B _____. Turística, debido a que los cambios que se presentan en los costos y en las zonas nevadas desmotivan a los visitantes
C _____. Ganadería ya que, un aumento en la temperatura no permitiría que ciertas especies se establecieran en algunas áreas del país.
D ☒ Agropecuaria, puesto que, esta actividad depende en gran medida de las condiciones meteorológicas.

2. a. Si quisieras hacer una investigación científica de este tema, escribe tres pasos que guiarán tu investigación.

- * Le preguntaría a los agricultores y ganaderos qué tanto les ha afectado
* Verificaría cómo se encuentran los cultivos después de varios cambios climáticos
* Buscaría una posible solución

2. b. Escribe tres hechos de las ciencias que tienen que ver en la solución de esta pregunta

- * Los cultivos dependen del clima
* Algunos cultivos se marchitan con el frío y otros con el calor
* Los suelos en los que se planta también son afectados

2. c. Escribe tres "pistas" que te sirvieron para poder responder la pregunta

- * Lo escuché por las noticias
* Lo leí por internet
* Lo leí en el periódico



3. Aunque las plantas constituyen una vía importante para fijar el dióxido de carbono (CO_2) atmosférico, el suelo contribuye de manera más permanente en el almacenamiento y retención de este gas. Es importante, sin embargo, tener en cuenta que no todos los suelos o los tipos de vegetación tienen la misma capacidad de fijar o retener el dióxido de carbono (CO_2).

Considerando esta información, en un programa de conservación se quiere determinar entre dos zonas cuál de ellas sería más efectiva en la fijación y retención de gas carbónico. Para tomar esta decisión se cuenta con los datos que aparecen en la siguiente tabla:

Zona	Cantidad de Carbono en la vegetación (ton/ha)	Cantidad de Carbono en el suelo (ton/ha)
Selva húmeda tropical	250	50
Páramo	20	1700

De acuerdo con estos datos se podría plantear que

- A ☒ La selva húmeda tropical es más efectiva en fijar CO_2 que la vegetación de páramo, pero la capacidad de retención es más alta en éste último ecosistema (páramo)
 B ☐ Los ecosistemas de páramo son más efectivos que la selva húmeda tanto en fijar como en retener CO_2 .
 C ☐ La selva húmeda tropical es más efectiva en retener CO_2 que el páramo aunque los dos ecosistemas tienen tasas de fijación muy similares.
 D ☐ En el páramo la tasa de fijación es mucho más alta que la registrada en la selva húmeda, mientras que la tasa de retención es mucho más baja.

3. a. Además de esta pregunta, que otras preguntas "interesantes", podrían surgir a partir de este cuadro, escribe tres

* ¿Qué es una selva húmeda tropical?

* ¿Qué es un páramo?

* ¿Cómo retiene el suelo el CO_2 ?

3. b. Que conceptos de las ciencias te ayudaron a resolver esta pregunta, escribe tres:

* Ecosistemas como el páramo y la selva húmeda tropical

* retención de gases de la tierra


* retención de gases de las plantas

3. c. Escribe tres razones por cuales escogiste la respuesta de la primera pregunta:


* la selva tropical es mejor en retención por parte de las plantas

* el páramo es mejor en retención por parte de la tierra

6.8.3 Ejemplo caso estudiante promedio en condiciones propias del entorno (E23)



Universidad Tecnológica
de Pereira



Bojo

12

P = 1

C = 4

R = 1

I = 0

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA- 2018													
MAESTRÍA EN CIENCIAS AMBIENTALES													
Macroproyecto: "Lúdicas sistémicas, concepto cambio climático-variabilidad climática"													
Institución Educativa: "Pedacito de Cielo"													
Nombres y apellido													
Grado: <u>8º B</u>													
Fecha de aplicación: <u>05-02-18</u>													
Cod E23													

valoración del test													
Pregunta	1	1a	1b	1c	2	2a	2b	2c	3	3a	3b	3c	Total
Valor	1	0	3	0	0	0	1	0	1	1	0	1	8

Objetivo general
Determinar el nivel de indagación manejado por los estudiantes de una Institución Educativa del municipio de la Tebaida y los preconceptos sobre cambio climático - variabilidad climática.

Indicaciones
Querido estudiante, a continuación encontrará una serie de preguntas que contienen un enunciado y cuatro opciones de respuesta (a, b, c, d), de las cuales solo una es correcta y la debe señalar con una X, al lado de la opción escogida, después encontrará una serie de preguntas de cómo pudo llegar usted a esta respuesta, le agradecemos toda la sinceridad posible en su respuesta.

EL CALENTAMIENTO GLOBAL

El aumento de la temperatura del aire a escala global es un fenómeno que desde mediados del siglo XX ha cobrado especial importancia en la cotidianidad humana, y especialmente ha cobrado un papel importante en la variación de muchos fenómenos naturales como la lluvia, el aumento del nivel del mar y el deshielo de los casquetes polares, las inundaciones y las sequías entre otros. Los cambios en las condiciones climáticas de la tierra han influido directamente sobre los ecosistemas, los agroecosistemas y con esto todas las actividades sociales y culturales de la humanidad.

En varios estudios se han caracterizado tres conceptos interrelacionados, el cambio climático, la variabilidad climática y el calentamiento global, el cambio climático hace referencia a la variación del clima en periodos relativamente largos, décadas, que pueden generar cambios en los ecosistemas; la variabilidad climática es la fluctuación de este durante periodos de tiempo más cortos, mensuales, interanuales o inter estacionales. Finalmente el calentamiento global es el aumento de la temperatura ocasionado por la acumulación de gases invernadero en la atmósfera (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, clorofluorocarbonados entre otros),

1

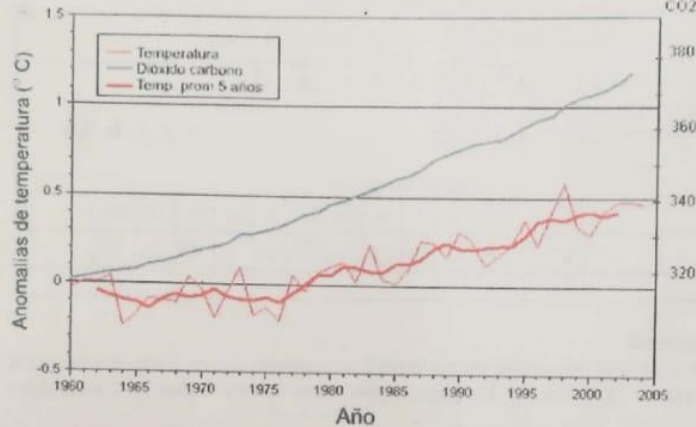


Universidad Tecnológica
de Pereira

producidos en las diferentes actividades humanas que impiden que la radiación infrarroja emitida en la tierra escape al espacio, lo que ocasiona un aumento de calor en la atmósfera.

1 Considerando la información del siguiente gráfico, se puede concluir que

Temperaturas medias globales y niveles de CO₂
1960 - 2003



A. El cambio climático se está presentando desde 1960 puesto que desde esa época hasta hoy, la concentración de dióxido de carbono (CO₂) se ha cuadruplicado.

B. Los picos altos y bajos de la temperatura entre 1960 y 1975 evidencian un cambio climático global.

C. ☒ Según los registros históricos, el aumento de la temperatura está relacionada con el incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO₂).

D. La concentración de dióxido de carbono (CO₂) depende del incremento de la temperatura, puesto que las dos variables son completamente independientes.

1. a. Además de esta pregunta qué otras preguntas "interesantes" surgen del gráfico, escribe tres:

* ¿Cuál es la temperatura promedio de los últimos 5 años?
* ¿Cuánto ha aumentado el nivel de CO₂ desde 1960?
* ¿Cuál es la temperatura promedio de los últimos 5 años?

1. b. Escribe tres conceptos que utilizaste para responder la pregunta:

* temperatura
* dióxido de carbono
* cambio climático

1. c. Escribe tres razones por las cuales escogiste la respuesta en la pregunta inicial:

* Por que desde 1960 a 2003 se puede ver que
aumentó que los niveles de CO₂ suben la
temperatura aumenta.



UTP

Universidad Tecnológica
de Pereira



2. En Colombia el cambio climático, podría incidir en importantes actividades productivas, entre ellas la que mayor afectación inmediata tendría sería:

- A. Industria, puesto que el sector depende de las materias primas producidas en los océanos y en el campo
- B. Turística, debido a que los cambios que se presentan en los costos y en las zonas nevadas desmotivan a los visitantes
- C. X Ganadería ya que, un aumento en la temperatura no permitiría que ciertas especies se establecieran en algunas áreas del país.
- D. X Agropecuaria, puesto que, esta actividad depende en gran medida de las condiciones meteorológicas.

2. a. Si quisieras hacer una investigación científica de este tema, escribe tres pasos que guiarán tu investigación.

0/

* _____

* _____

* _____

2. b. Escribe tres hechos de las ciencias que tienen que ver en la solución de esta pregunta

X

* en las noticias muestran como afectan el cambio climático la ganadería.

* en los campos

* _____

* _____

0/ 2. c. Escribe tres "pistas" que te sirvieron para poder responder la pregunta

* _____

* _____

* _____



3. Aunque las plantas constituyen una vía importante para fijar el dióxido de carbono (CO_2) atmosférico, el suelo contribuye de manera más permanente en el almacenamiento y retención de este gas. Es importante, sin embargo, tener en cuenta que no todos los suelos o los tipos de vegetación tienen la misma capacidad de fijar o retener el dióxido de carbono (CO_2).

Considerando esta información, en un programa de conservación se quiere determinar entre dos zonas cuál de ellas sería más efectiva en la fijación y retención de gas carbónico. Para tomar esta decisión se cuenta con los datos que aparecen en la siguiente tabla:

Zona	Cantidad de Carbono en la vegetación (ton/ha)	Cantidad de Carbono en el suelo (ton/ha)
Selva húmeda tropical	250	50
Páramo	20	1700

De acuerdo con estos datos se podría plantear que

- A ☒ La selva húmeda tropical es más efectiva en fijar CO_2 que la vegetación de páramo, pero la capacidad de retención es más alta en éste último ecosistema (páramo)
 B ☐ Los ecosistemas de páramo son más efectivos que la selva húmeda tanto en fijar como en retener CO_2 .
 C ☐ La selva húmeda tropical es más efectiva en retener CO_2 que el páramo aunque los dos ecosistemas tienen tasas de fijación muy similares.
 D ☐ En el páramo la tasa de fijación es mucho más alta que la registrada en la selva húmeda, mientras que la tasa de retención es mucho más baja.

3. a. Además de esta pregunta, que otras preguntas "interesantes", podrían surgir a partir de este cuadro, escribe tres

* ¿Por qué no todos los suelos o tipos de vegetación tienen la misma capacidad de retención y fijación?

* ¿

3. b. Que conceptos de las ciencias te ayudaron a resolver esta pregunta, escribe tres:

*

*

*

3. c. Escribe tres razones por cuales escogiste la respuesta de la primera pregunta:

* El suelo es el más permanente en almacenar nitrógeno y retención, y quien tiene más cantidad en el suelo es el páramo.

6.9 ANEXO 9. EVIDENCIA DEL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

6.9.1 PRIMERA ACTIVIDAD MICROECOSISTEMA



DEFINICIÓN PROPIA DEL CLIMA

de Pereira
n pablo sánchez 8ºB

¿Que es el clima?

El clima es una serie de diferentes factores que determinan la vida en el planeta, El clima es el responsable de que haya vida, ecosistemas, etc. Hay diferentes elementos que conforman el clima, tales como: seres vivos, atmósfera, temperatura, lluvia, sol, latitud, etc. Cada ecosistema cuenta con un diferente clima donde los animales que viven ahí se adaptan a ese clima.

Jafara Vallejo Ramirez

El clima

El clima son diversas temperaturas que suben y bajan como el frío el calor para esto hay elementos que se tienen en cuenta para desarrollarse el clima que es Temperatura aire lluvia intercambio de gases etc.

Universidad Tecnológica de Pereira

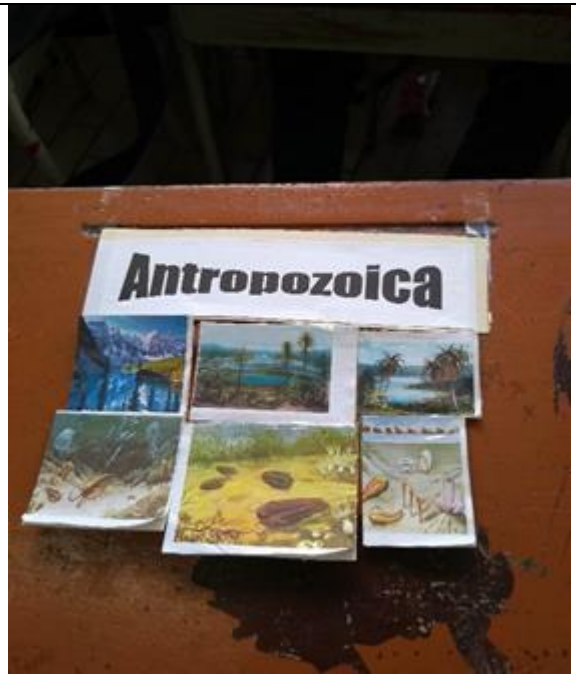
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA- 2017

Que es el clima

El clima es un conjunto constituido por lluvia la humedad de la Temperatura atmosférica compleja y el conjunto de elementos que determinan el clima es la temperatura por que hay un cambio por que en otros lugares hacen frío y en otros lugares hacen mucho calor por el cambio de la Temperatura atmosférica por que también la temperatura del frío y el calor hace calcular siempre los cambios

6.9.2 SEGUNDA ACTIVIDAD CLIMA Y ERAS GEOLOGICAS







PREGUNTAS SOBRE EL CLIMA REALIZADAS POR LOS ESTUDIANTES

cuando cambia y llueve y
también hace sol y por el
calentamiento. También por
los pinguinos por que el
calentamiento global hace que
haya mucha calor y los pinguinos
muere que aya mucho frio
etc.

1) el clima cambiara
constantemente en el futuro?

2) el clima lo manejan
magulmas o seguira siendo igual?

3) los seres humanos se
adaptaran y si lo ven como
el de hoy en dia en el clima.

4) el calentamiento global
seguira o ya no existira.

5) Por que el clima es tan
raro por que va un rato hace
frio y en el otro llueve etc.

2) yo creo que el cambio
climatico es la temperatura
y el cambio de siglo

3-1) porque en la época
prehistoria habia azoica?

4) que clima habia en el
2080?

2) Como nos tendriamos que
adaptar en un futuro depeñ
el clima?

5) en el 2080 sera que
existiremos nosotros?

4) en el 2080 habra vegeta
cion?

5) en el 2080 si existi
remos como nos adapt
mos?

teniendo en cuenta lo observado en las
imágenes que dice que el cambio climático
cambia 5 preguntas sobre el clima del
futuro y sus adaptaciones.

Soluciones

1) Si ha cambiado no habra igual
porque la capa atmosférica se
esta perdiendo y se está moviendo
los organismos se van adaptando según
necesidad y según el clima o la zona
en la que están.

2) Que a lo largo del tiempo en la
era en unas hay mucho calor, no hay
ni volcanes ni brujas, pero después de
mucho tiempo llega la nieve y cambia
el clima y las estaciones, y así o baja
temperatura.

3) Como sera el clima en el futuro?
¿tendremos todavía capa de ozono?
¿como cambiara el clima en el futuro?
¿habran glaciares de vuelta. Se habian derretido?
¿se acercara el sol mas a la tierra?

Adaptaciones

¿cómo nos adaptaremos?
Será muy caliente los rayos del sol?

1) Teniendo en cuenta lo
observado en las imágenes que
dice que es el cambio climático?

2) Escriba 5 preguntas sobre el clima
del futuro y sus adaptaciones.

Respuestas

1) A lo largo del tiempo el clima
ha cambiado ya que en algunas
eras fue un clima helado y otras
eras fueron de clima caliente.

2) Los organismos no se han adaptado
ni bien ni mal algunos organismos
no se adaptaron al frío y al agua y
otros no se adaptaron al calor.

3) cambio de estaciones a un
largo plazo.

4) ¿que crees que pasara dentro de
20 años con el clima?

5) ¿crees que nos adaptariamos a un
cambio climático futuro de invierno?

6.9.3 TERCERA ACTIVIDAD JUEGO BOLA DE NIEVE



6.9.4 INFORMES DE LABORATORIO

Juanpablo Sanches
Bayron Jimenez
Jose Milton Jaramillo

Cristofer Gonzalez
Jhon Jander

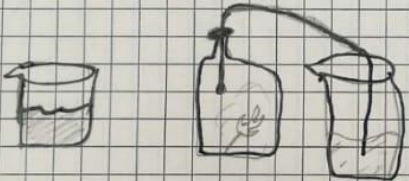
Titulo: viendo el CO_2

objetivo: ver el CO_2

observaciones: el agua se puso mas blanca, todo el Ca quedo abajo y salen burbujas, soplamos y no sube

metodologia: lechamos el agua y el Ca y se volvió blanca, metimos el fósforo a la botella

Resultado: al echar el fósforo el humo CO_2 llenó la botella y el agua esta mas clara



Conclusion
el CO_2 vuelve mas clara el agua con Ca
que el dióxido de carbono la vuelve clara

maria jose acampo - Daniels Ospina - Angie Parra

Informe

Titulo: Como observar el CO_2

objetivo: Observar el CO_2

metodologia: Se vierte medio vaso de agua en el beaker se agrega una cucharadita de CaCl_2 luego se inserta un pitillo y se sopla suavemente.

en el frasco de vidrio se cubre la bequilla con un poco de plastilina

Se introduce un extremo de la manguera y el otro extremo en el beaker

en la botella se mete un frito encendido.

Resultado

a medida que se sopla el agua se vuelve mas transparente que cuando se plumbó el CaCl_2 y el frito ayudo a que el agua estuviera mas transparente.

conclusion: ~~El agua se ti~~

el CaCl_2 mas el agua y frito producen CO_2 y hace que el agua se vuelva mas transparente

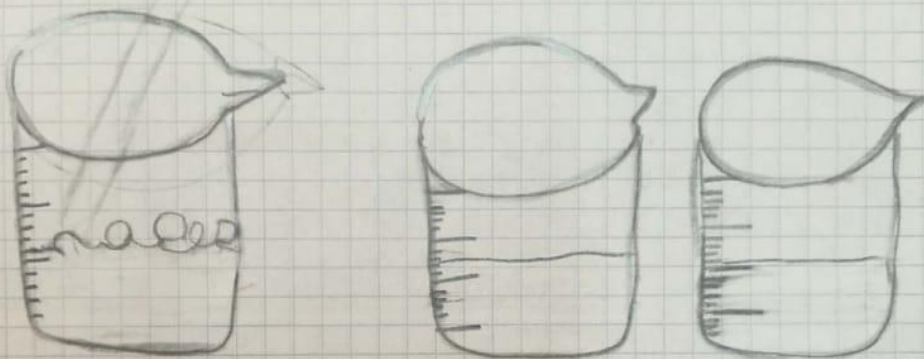
Dahyana Vallejo Ramirez
Alejandra Mopora Cruz
Dahyana Belancor
Sharyk Lopera Bedoya

8=B

12-03-2020

Visualización de dióxido de carbono.

CO₂



(conclusión: cuando se sopla con el pitillo, el cal sube y hace que el agua se aclara, porque todo el cal queda en la parte superior del beaker.)

Informe.

Objetivo el objetivo fue ver el CO₂.

metadología Soplar con un pitillo agua con cal y a medida que vamos soplando se aclara el agua.

Resultados Nuestra agua se volvió mas clara y de nuestra botella salia CO₂.

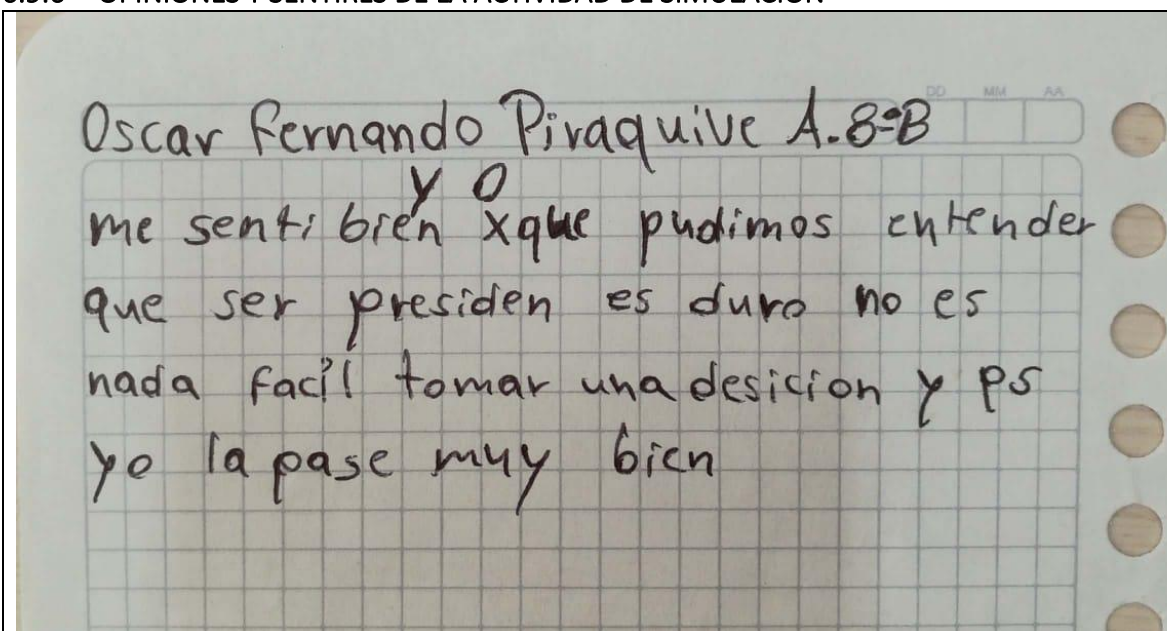
conclusión cuando se sopla con el pitillo, el agua va quedando mas clara por que al soplar botamos dióxido de carbono.

6.9.5 SIMULACION WORLD CLIMATE





6.9.6 OPINIONES Y SENTIRES DE LA ACTIVIDAD DE SIMULACION



Holman Diaz Galindo

Me senti al principio muy
Nervioso pero despues los
Nervios se van perdiendo
y uno habla con mas
confianza

Kevin Santiago Plaza Lopez B-B

Yo me senti muy bien porque tuve la oportunidad de ser
Casi un presidente y ayudar a dar opiniones sobre el
Cambio climatico para reducir el CO₂.
Hay que Hacer Otro

Johan Andres Yepes morales

2078 8:B

pues No me senti bien porque
no aprende y por eso me
siento bien por eso es que
no aprende

Bayron Alex Jimenez

8B

me senti Bien, porque es chebre y
agradable decir propuesta para mejorar
el cambio climatico porque se puede
siente como si fuera real y se puede
ver como el mundo se iria acabando

José molten torru Jaramelo

DD NM AA
05 04 18

yo me siento muy bien por que uno siente
como se ~~manera~~ importante como se fue el
mas importante del mundo por que uno
debate por el por de uno o de otro y tambien
que lo lleva a pensar en el tambien y tambien
y en el medio ambiente y tambien cuidar el
medio ambiente

→ Juan pablo sánchez 8°B

me parecia bueno aprender un poco sobre otros
países ~~pero~~ como se mantienen y cuales serian
sus planes para la prevención del cambio climático,
Pero me parecia mal que algunos países no aceptan
o no son capaces de reducir mas y por eso no
podimos superar la meta

6.9.7 MAQUETAS ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO ACTIVIDAD 6



La mejor maqueta se escogió para representar a la Institución a nivel municipal en el foro del agua.

6.10 ANEXO 10. EVIDENCIA DEL POSTEST DILIGENCIADO

6.10.1 Ejemplo caso estudiante con dificultades socioeconómicas y de entorno familiar (E6)

UPT
Universidad Tecnológica
de Pereira

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA- 2018

MAESTRIA EN CIENCIAS AMBIENTALES

Macroproyecto: "Lúdicas sistémicas, concepto cambio climático-
variabilidad climática"

Institución Educativa: "Pedacito de Cielo"

8ºB

Nombres y apellidos y grado

valoración del test

Pregunta	1	1a	1b	1c	2	2a	2b	2c	3	3a	3b	3c	Total
Valor	1	2	0	2	1	1	0	0	3	0	0	0	10

Objetivo general: Determinar el nivel de indagación manejado por los estudiantes de una Institución Educativa del municipio de la Tebaida y los preconceptos sobre cambio climático- variabilidad climática.

Indicaciones: Querido estudiante a continuación encontrará una serie de preguntas que contienen un enunciado y cuatro opciones de respuesta (a, b, c, d) de las cuales solo una es correcta la que debe señalar con una X, encima de la opción escogida, después encontrará una serie de preguntas de cómo pudo llegar usted a esta respuesta, le agradecemos toda la sinceridad posible en su respuesta.

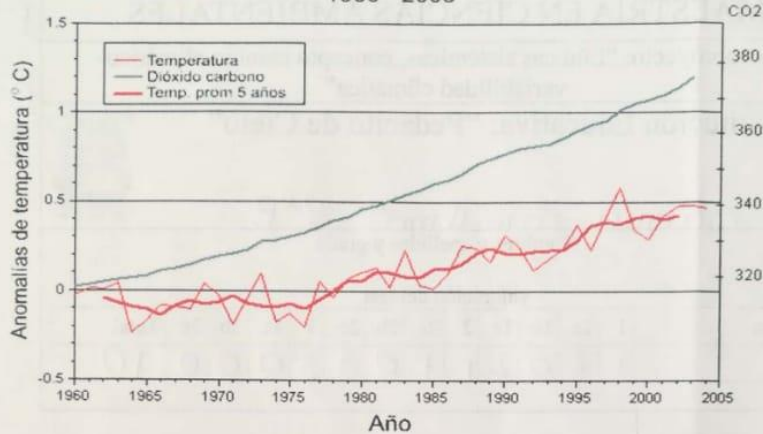
EL CALENTAMIENTO GLOBAL

El aumento de la temperatura del aire a escala global es un fenómeno que desde mediados del siglo XX ha cobrado especial importancia en la cotidianidad humana, y especialmente ha cobrado un papel importante en la variación de muchos fenómenos naturales como la lluvia, el aumento del nivel del mar y el deshielo de los polares, las inundaciones y las sequías entre otros. Los cambios en las condiciones climáticas de la tierra han influido directamente sobre los ecosistemas, los agro ecosistemas y con esto todas las actividades sociales y culturales de la humanidad.

En varios estudios se han caracterizado tres conceptos interrelacionados, el cambio climático, la variabilidad climática y el calentamiento global, el cambio climático hace referencia a la variación del clima en periodos relativamente largos, décadas, que pueden generar cambios en los ecosistemas, la variabilidad climática es la fluctuación de este durante periodos de tiempo más cortos, mensuales, interanuales o inter estacionales. Finalmente, el calentamiento global es el aumento de la temperatura ocasionado por la acumulación de gases invernadero en la atmósfera (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, clurofluorocarbonados entre otros), producidos en las diferentes actividades humanas que impiden que la radiación infrarroja emitida en la tierra escape al espacio, lo que ocasiona un aumento de calor en la atmósfera.

1. Considerando la información del siguiente gráfico, se puede concluir que

Temperaturas medias globales y niveles de CO₂
1960 - 2003



- A. el cambio climático se está presentando desde 1960 puesto que, desde esa época hasta hoy, la concentración de dióxido de carbono (CO₂) se ha cuadruplicado.
 B. los picos altos y bajos de la temperatura entre 1960 y 1975 evidencian un cambio climático global.
☒ C. según los registros históricos, el aumento de la temperatura está relacionada con el incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO₂).
 D. la concentración de dióxido de carbono (CO₂) depende del incremento de la temperatura, puesto que las dos variables son completamente independientes.

1. a. Además de esta pregunta que otras preguntas "interesantes" surgen del gráfico, escribe tres:

* como el dióxido de carbono (CO₂) está cambiando
 * como el cambio climático es de 1960 sino de la era de los dinosaurios
 * ¿cómo se va a sentir?

1. b. Escribe tres conceptos que utilizaste para responder la pregunta:

* actualizar muy bien el gráfico
 * leer con mucha atención
 * pensar muy bien

1. c. Escribe tres razones por las cuales escogiste la respuesta en la pregunta inicial:

* Por que el cambio climático no viene de 1960 sino de la era de los dinosaurios
 * de los dinosaurios no tiene fecha de inicio ni de fin
 * que cuando va a terminar.

2. En Colombia el cambio climático, podría incidir en importantes actividades productivas, entre ellas la que mayor Afectación inmediata tendría sería:

- A. Industria, puesto que el sector depende de las materias primas producidas en los océanos y en el campo
- B. Turística, debido a que los cambios que se presentarían en los costos y en las zonas nevadas desmotivan a los visitantes
- C. Ganadería ya que, un aumento en la temperatura no permitiría que ciertas especies se establecieran en algunas áreas del país.
- ☒ Agropecuaria, puesto que, esta actividad depende en gran medida de las condiciones meteorológicas.

2. a. Si quisieras hacer una investigación científica de este tema, escribe tres pasos que guiarían tu investigación.

- *tomarle muchas fotos a lo que yo quiero investigar
- *~~mirar~~ mirar todo de un ángulo mucho mejor tomar muchas muestras de ~~eso~~ lo que quiero investigar
- *y empezar a investigar para lo que quiero ver el resultado y mirar si es lo que yo esperaba.

2. b. Escribe tres hechos de las ciencias que tienen que ver en la solución de esta pregunta

- *Por las noticias en pasado los elevados precios de los productos
- *por Internet
- *En el mercado vemos las escases de algunos de estos productos

2. c. Escribe tres "pistas" que te sirvieron para poder responder la pregunta

- *lo que explica la Profesora en clases
- *poner mucha atención a lo que hablas
- *y escuchar

3. Aunque las plantas constituyen una vía importante para fijar el dióxido de carbono (CO_2) atmosférico, el suelo contribuye de manera más permanente en el almacenamiento y retención de este gas. Es importante, sin embargo, tener en cuenta que no todos los suelos o los tipos de vegetación tienen la misma capacidad de fijar o retener el dióxido de carbono (CO_2).

Considerando esta información, en un programa de conservación se quiere determinar entre dos zonas cuál de ellas sería más efectiva en la fijación y retención de gas carbónico. Para tomar esta decisión se cuenta con los datos que aparecen en la siguiente tabla:

Zona	Cantidad de Carbono en la vegetación (Ton/Ha)	Cantidad de Carbono en el suelo (Ton/Ha)
Selva húmeda tropical	250	50
Páramo	20	1700

De acuerdo con estos datos se podría plantear que

- A. la selva húmeda tropical es más efectiva en fijar CO_2 que la vegetación de páramo, pero la capacidad de retención es más alta en éste último ecosistema (páramo)
- B. los ecosistemas de páramo son más efectivos que la selva húmeda tanto en fijar como en retener CO_2 .
- C. la selva húmeda tropical es más efectiva en retener CO_2 que el páramo, aunque los dos ecosistemas tienen tasas de fijación muy similares.
- D. en el páramo la tasa de fijación es mucho más alta que la registrada en la selva húmeda, mientras que la tasa de retención es mucho más baja.

3. a. Además de esta pregunta, que otras preguntas "interesantes", podrían surgir a partir de este cuadro, escribe tres

* Por que el páramo tiene mas capacidad de retener dióxido de carbono
 * Por que como hace el páramo para fijar el dióxido de carbono
 * Como hace la selva húmeda tropical para retener más dióxido de carbono


3. b. Que conceptos de las ciencias te ayudaron a resolver esta pregunta, escribe tres:

* Con la concentración
 * La paciencia
 * y la imaginación de por que me imagino la selva el páramo y intuición del cual daba la respuesta correcta.

3. c. Escribe tres razones por cuales escogiste la respuesta de la primera pregunta:

* por que segun los registros históricos, el aumento de la temperatura esta relacionada con el nivel, mienta
 * por que

6.10.2 Ejemplo caso estudiante destacado (E25)



Universidad Tecnológica
de Pereira

A140


28

p = 6

c = 9

R = 5

I = 3

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA- 2017													
MAESTRIA EN CIENCIAS AMBIENTALES													
Macroproyecto: "Lúdicas sistémicas, concepto cambio climático- variabilidad climática"													
Institución Educativa: "Pedacito de Cielo" 													
Nombres y apellidos y grado													
valoración del test													
Pregunta	1	1a	1b	1c	2	2a	2b	2c	3	3a	3b	3c	Total
Valor	1	3	3	3	1	3	3	2	1	3	3	0	26

Objetivo general: Determinar el nivel de indagación manejado por los estudiantes de una Institución Educativa del municipio de la Tebaida y los preconceptos sobre cambio climático- variabilidad climática.

Indicaciones: Querido estudiante a continuación encontrará una serie de preguntas que contienen un enunciado y cuatro opciones de respuesta (a, b, c, d) de las cuales solo una es correcta la que debe señalar con una X, encima de la opción escogida, después encontrará una serie de preguntas de cómo pudo llegar usted a esta respuesta, le agradecemos toda la sinceridad posible en su respuesta.

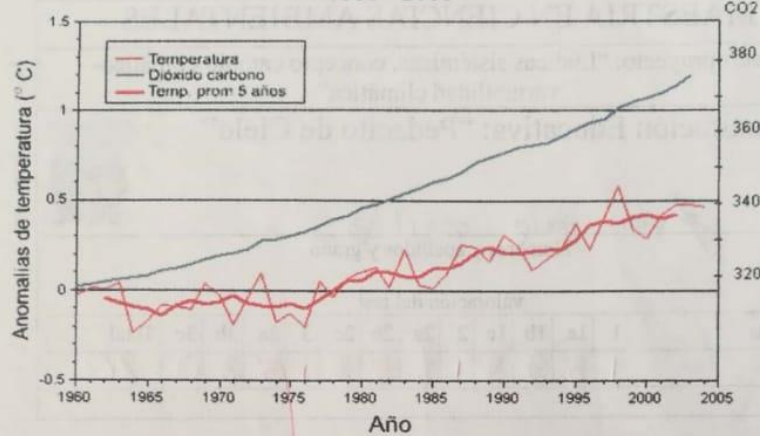
EL CALENTAMIENTO GLOBAL

El aumento de la temperatura del aire a escala global es un fenómeno que desde mediados del siglo XX ha cobrado especial importancia en la cotidianidad humana, y especialmente ha cobrado un papel importante en la variación de muchos fenómenos naturales como la lluvia, el aumento del nivel del mar y el deshielo de los polares, las inundaciones y las sequías entre otros. Los cambios en las condiciones climáticas de la tierra han influido directamente sobre los ecosistemas, los agro ecosistemas y con esto todas las actividades sociales y culturales de la humanidad.

En varios estudios se han caracterizado tres conceptos interrelacionados, el cambio climático, la variabilidad climática y el calentamiento global, el cambio climático hace referencia a la variación del clima en periodos relativamente largos, décadas, que pueden generar cambios en los ecosistemas, la variabilidad climática es la fluctuación de este durante periodos de tiempo más cortos, mensuales, interanuales o inter estacionales. Finalmente, el calentamiento global es el aumento de la temperatura ocasionado por la acumulación de gases invernadero en la atmósfera (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, clurofluorocarbonados entre otros), producidos en las diferentes actividades humanas que impiden que la radiación infrarroja emitida en la tierra escape al espacio, lo que ocasiona un aumento de calor en la atmósfera.

1. Considerando la información del siguiente gráfico, se puede concluir que

Temperaturas medias globales y niveles de CO₂
1960 - 2003



- A. el cambio climático se está presentando desde 1960 puesto que, desde esa época hasta hoy, la concentración de dióxido de carbono (CO₂) se ha cuadruplicado.
 B. los picos altos y bajos de la temperatura entre 1960 y 1975 evidencian un cambio climático global.
 X según los registros históricos, el aumento de la temperatura está relacionada con el incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO₂).
 D. la concentración de dióxido de carbono (CO₂) depende del incremento de la temperatura, puesto que las dos variables son completamente independientes.

1. a. Además de esta pregunta que otras preguntas "interesantes" surgen del gráfico, escribe tres:

- * ¿Cómo aumenta el dióxido de carbono?
- * ¿Por qué aumenta la temperatura?
- * ¿Por qué la temperatura depende del dióxido de carbono?

1. b. Escribe tres conceptos que utilizaste para responder la pregunta:

- * El clima
- * El cambio climático
- * El CO₂

1. c. Escribe tres razones por las cuales escogiste la respuesta en la pregunta inicial:

- porque El CO₂ es el gas más producido
- porque La temperatura depende de la cantidad de gases
- porque El CO₂ y otros gases no pueden escapar de la atmósfera

2. En Colombia el cambio climático, podría incidir en importantes actividades productivas, entre ellas la que mayor Afectación inmediata tendría sería:

- A. Industria, puesto que el sector depende de las materias primas producidas en los océanos y en el campo
- B. Turística, debido a que los cambios que se presentarían en los costos y en las zonas nevadas desmotivan a los visitantes
- C. Ganadería ya que, un aumento en la temperatura no permitiría que ciertas especies se establecieran en algunas áreas del país.
- ☒ D. Agropecuaria, puesto que, esta actividad depende en gran medida de las condiciones meteorológicas.

2. a. Si quisieras hacer una investigación científica de este tema, escribe tres pasos que guiarían tu investigación.

- * Conocer y plantear objetivos acerca de como cuales son las condiciones en las que los cultivos crecen y como ha afectado el cambio climático a las fincas
- * Hacer un proyecto donde reúna datos acerca de los cultivos y fincas, plantear hipótesis de como afectará en el futuro y como podrían solucionarlo
- * observar y comprobar que ha pasado con algunos cultivos y concluir que es lo que pasó con muchos otros cultivos

2. b. Escribe tres hechos de las ciencias que tienen que ver en la solución de esta pregunta

- * Las plantas necesitan agua para sobrevivir
- * La temperatura hace que los cultivos se seque o se pudren por el frío
- * Las altas temperaturas sacan el agua y no permite que las plantas se alimenten bien

2. c. Escribe tres "pistas" que te sirvieron para poder responder la pregunta

- * En la tienda me dijeron que algunos cultivos están subiendo de peso
- * En las noticias dicen que el clima afecta mucho a algunos cultivos
- * Vi que hay algunas plantas secas por el calor

3. Aunque las plantas constituyen una vía importante para fijar el dióxido de carbono (CO_2) atmosférico, el suelo contribuye de manera más permanente en el almacenamiento y retención de este gas. Es importante, sin embargo, tener en cuenta que no todos los suelos o los tipos de vegetación tienen la misma capacidad de fijar o retener el dióxido de carbono (CO_2).

Considerando esta información, en un programa de conservación se quiere determinar entre dos zonas cuál de ellas sería más efectiva en la fijación y retención de gas carbónico. Para tomar esta decisión se cuenta con los datos que aparecen en la siguiente tabla:

Zona	Cantidad de Carbono en la vegetación (Ton/Ha)	Cantidad de Carbono en el suelo (Ton/Ha)
Selva húmeda tropical	250	50
Parámo	20	1700

De acuerdo con estos datos se podría plantear que

- A. la selva húmeda tropical es más efectiva en fijar CO_2 que la vegetación de páramo, pero la capacidad de retención es más alta en éste último ecosistema (paramo)
- B. los ecosistemas de páramo son más efectivos que la selva húmeda tanto en fijar como en retener CO_2 .
- C. la selva húmeda tropical es más efectiva en retener CO_2 que el páramo, aunque los dos ecosistemas tienen tasas de fijación muy similares.
- D. en el páramo la tasa de fijación es mucho más alta que la registrada en la selva húmeda, mientras que la tasa de retención es mucho más baja.

3. a. Además de esta pregunta, que otras preguntas "interesantes", podrían surgir a partir de este cuadro, escribe tres

- * ~~que hace~~ el páramo para ~~retener~~ retener más CO_2 ?
- * ~~que hace~~ la selva húmeda tropical para fijar más CO_2 ?
- * ¿Cómo hacen ambos para fijar y retener el CO_2 ?

3. b. Que conceptos de las ciencias te ayudaron a resolver esta pregunta, escribe tres:


- * Los Ecosistemas
- * El CO_2
- * La fijación y retención

3. c. Escribe tres razones por cuales escogiste la respuesta de la primera pregunta:

- * porque en el cuadro se muestra que la selva húmeda tropical fija más.
- * porque el páramo retiene más según el cuadro ??
- * porque cada zona tiene sus ventajas y desventajas para fijar y retener.

6.10.3 Ejemplo caso estudiante promedio en condiciones propias del entorno (E23)

AHO
 26
 P=6
 C=7
 R=8
 I=3




UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA- 2017

MAESTRIA EN CIENCIAS AMBIENTALES

Macroproyecto: "Lúdicas sistémicas, concepto cambio climático-variabilidad climática"

Institución Educativa: "Pedacito de Cielo"



Nombres y apellidos y grado

Pregunta	valoración del test												Total
	1	1a	1b	1c	2	2a	2b	2c	3	3a	3b	3c	
Valor	1	3	3	3	1	3	2	2	1	3	2	3	27

Objetivo general: Determinar el nivel de indagación manejado por los estudiantes de una Institución Educativa del municipio de la Tebaida y los preconceptos sobre cambio climático- variabilidad climática.

Indicaciones: Querido estudiante a continuación encontrará una serie de preguntas que contienen un enunciado y cuatro opciones de respuesta (a, b, c, d) de las **cuales solo una es correcta la que debe señalar con una X**, encima de la opción escogida, después encontrará una serie de preguntas de cómo pudo llegar usted a esta respuesta, le agradecemos toda la sinceridad posible en su respuesta.

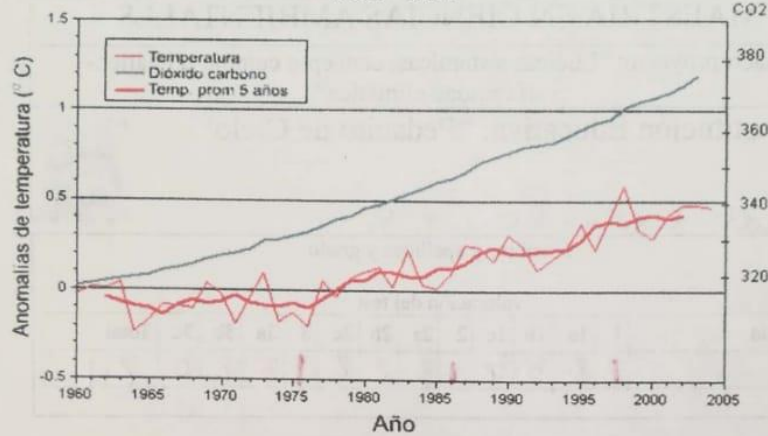
EL CALENTAMIENTO GLOBAL

El aumento de la temperatura del aire a escala global es un fenómeno que desde mediados del siglo XX ha cobrado especial importancia en la cotidianidad humana, y especialmente ha cobrado un papel importante en la variación de muchos fenómenos naturales como la lluvia, el aumento del nivel del mar y el deshielo de los polares, las inundaciones y las sequías entre otros. Los cambios en las condiciones climáticas de la tierra han influido directamente sobre los ecosistemas, los agro ecosistemas y con esto todas las actividades sociales y culturales de la humanidad.

En varios estudios se han caracterizado tres conceptos interrelacionados, el cambio climático, la variabilidad climática y el calentamiento global, el cambio climático hace referencia a la variación del clima en periodos relativamente largos, décadas, que pueden generar cambios en los ecosistemas, la variabilidad climática es la fluctuación de este durante periodos de tiempo más cortos, mensuales, interanuales o inter estacionales. Finalmente, el calentamiento global es el aumento de la temperatura ocasionado por la acumulación de gases invernadero en la atmósfera (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, clurofluorocarbonados entre otros), producidos en las diferentes actividades humanas que impiden que la radiación infrarroja emitida en la tierra escape al espacio, lo que ocasiona un aumento de calor en la atmósfera.

1. Considerando la información del siguiente gráfico, se puede concluir que

Temperaturas medias globales y niveles de CO₂
1960 - 2003



- A. el cambio climático se está presentando desde 1960 puesto que, desde esa época hasta hoy, la concentración de dióxido de carbono (CO₂) se ha cuadruplicado.
 B. los picos altos y bajos de la temperatura entre 1960 y 1975 evidencian un cambio climático global.
 C. según los registros históricos, el aumento de la temperatura está relacionada con el incremento en la concentración de dióxido de carbono (CO₂).
 D. la concentración de dióxido de carbono (CO₂) depende del incremento de la temperatura, puesto que las dos variables son completamente independientes.

1. a. Además de esta pregunta que otras preguntas "interesantes" surgen del gráfico, escribe tres:

- * ¿Por qué la concentración de CO₂ contribuye al aumento de temperatura?
- * ¿Los organismos como se adaptarían en el futuro?
- * ¿Qué podemos hacer para parar el aumento de CO₂?

1. b. Escribe tres conceptos que utilizaste para responder la pregunta:

- * Cambio climático
- * Variabilidad climática
- * Calentamiento global

1. c. Escribe tres razones por las cuales escogiste la respuesta en la pregunta inicial:

- * A medida que aumenta el CO₂, la variabilidad climática ~~se~~ aumenta.
- * Antes antes de 1960 no había habido cambio climático.
- * El CO₂ no depende de la temperatura sino al contrario.

2. En Colombia el cambio climático, podría incidir en importantes actividades productivas, entre ellas la que mayor Afectación inmediata tendría sería:

- A. Industria, puesto que el sector depende de las materias primas producidas en los océanos y en el campo
- B. Turística, debido a que los cambios que se presentarían en los costos y en las zonas nevadas desmotivan a los visitantes
- C. Ganadería ya que, un aumento en la temperatura no permitiría que ciertas especies se establecieran en algunas áreas del país.
- ☒ D. Agropecuaria, puesto que, esta actividad depende en gran medida de las condiciones meteorológicas.

2. a. Si quisieras hacer una investigación científica de este tema, escribe tres pasos que guiarían tu investigación.

- * conocer sobre este tema
- plantar objetivos
- realizar un hecho sobre lo que quiero investigar
- * crear hipótesis de lo que creo que pasará
- observar que ocurre en el hecho y compararlo con lo que está ocurriendo
- investigar si las hipótesis fueron falsas o verdaderas y por qué

2. b. Escribe tres hechos de las ciencias que tienen que ver en la solución de esta pregunta

- * el elevado precio de los productos
- * la escasez de algunos productos
- *

2. c. Escribe tres "pistas" que te sirvieron para poder responder la pregunta

- * las noticias hablan sobre el aumento del precio de los productos por la variabilidad climática
- * En internet se puede ver que cada cultivo necesita un clima diferente y este cambio climático se afecta.

3. Aunque las plantas constituyen una vía importante para fijar el dióxido de carbono (CO_2) atmosférico, el suelo contribuye de manera más permanente en el almacenamiento y retención de este gas. Es importante, sin embargo, tener en cuenta que no todos los suelos o los tipos de vegetación tienen la misma capacidad de fijar o retener el dióxido de carbono (CO_2).

Considerando esta información, en un programa de conservación se quiere determinar entre dos zonas cuál de ellas sería más efectiva en la fijación y retención de gas carbónico. Para tomar esta decisión se cuenta con los datos que aparecen en la siguiente tabla:

Zona	Cantidad de Carbono en la vegetación (Ton/Ha)	Cantidad de Carbono en el suelo (Ton/Ha)
Selva húmeda tropical	250	50
Parámo	20	1700

De acuerdo con estos datos se podría plantear que

- A) la selva húmeda tropical es más efectiva en fijar CO_2 que la vegetación de páramo, pero la capacidad de retención es más alta en éste último ecosistema (paramo)
- B. los ecosistemas de páramo son más efectivos que la selva húmeda tanto en fijar como en retener CO_2 .
- C. la selva húmeda tropical es más efectiva en retener CO_2 que el páramo, aunque los dos ecosistemas tienen tasas de fijación muy similares.
- D. en el páramo la tasa de fijación es mucho más alta que la registrada en la selva húmeda, mientras que la tasa de retención es mucho más baja.

3. a. Además de esta pregunta, que otras preguntas "interesantes", podrían surgir a partir de este cuadro, escribe tres

- * ¿El páramo en la retención por el agua? 3
- * ¿El cambio climático afecta en la retención y fijación?
- * ¿Por qué en la selva húmeda es más la fijación? de CO2

3. b. Que conceptos de las ciencias te ayudaron a resolver esta pregunta, escribe tres:


- * Retención y fijación 2
- *
- *

3. c. Escribe tres razones por cuales escogiste la respuesta de la primera pregunta:

- * la fijación es de las plantas y la retención es del suelo y la selva tropical tiene más carbono en la vegetación 3
- * el páramo es efectivo en la retención pero no en la fijación
- * la tasa de fijación de los dos no es similar


7 ANEXO 11. EJEMPLO DE CONSENTIMIENTO PARA TOMA DE EVIDENCIA FOTOGRÁFICA

MAESTRIA EN CIENCIAS AMBIENTALES



Universidad
Tecnológica
de Pereira

DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA
SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, PARA EL
DESARROLLO DE LA COMPETENCIA
DE LA INDAGACIÓN EN
ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO



Yo Carmen Rosa Raigosa padre de familia o acudiente del
estudiante Baylon Arley Jimenez del grado 8B identificado con numero de
cedula 51.935.726 de la ciudad de Bogotá, acepto que he sido
informado que mi acudido participa en este trabajo de grado, que se viene
desarrollando por parte de la “UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA” y la
docente Carolina López Higueta responsable del proyecto dentro de la Institución
Educativa. Por lo mismo acepto que mi hijo o acudido participe de las diferentes
actividades y que aparezca en diferentes registros fotográficos o de video que sólo serán
utilizados para fines de este trabajo de grado.

Para Constancia se firma el día de hoy JUEVES 03 2018 en la ciudad de
Tebaida Quindío.

Carmen Rosa Raigosa
Firma del acudiente